

PJ12H4626A

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl<sup>7</sup>

G09G 5/00

H04N 7/01 G06T 3/40



# [12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 01805619.9

[43] 公开日 2003 年 3 月 26 日

[11] 公开号 CN 1406371A

[22] 申请日 2001.12.26 [21] 申请号 01805619.9

[30] 优先权

[32] 2000.12.26 [33] JP [31] 395873/2000

[86] 国际申请 PCT/JP01/11453 2001.12.26

[87] 国际公布 W002/052539 日 2002.7.4

[85] 进入国家阶段日期 2002.8.26

[71] 申请人 索尼公司

地址 日本东京都

[72] 发明人 近藤哲二郎 立平靖 守村卓夫

朝仓伸幸 新妻涉 平泉启

绫田隆秀

[74] 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

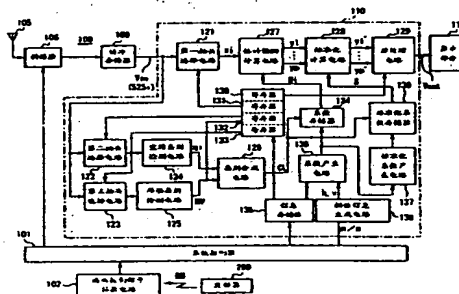
代理人 马莹 邵亚丽

权利要求书 10 页 说明书 40 页 附图 16 页

[54] 发明名称 信息信号处理装置、信息信号处理方法、图像信号处理装置、包含图像信号处理装置的图像显示器、系数类型数据生成装置及用于系数类型数据生成装置的方法，以及信息提供媒体

[57] 摘要

一种优选地用于转换图像信号格式或图像大小的信息信号处理装置。输入图像信号 Vin(525i 信号)被转换为输出图像信号 Vout(诸如 1080i 信号, XGA 信号、或用于产生不同放大倍率的显示图像的 525i 信号)。类别代码 CL 根据有选择地从输入图像信号 Vin 中抽取的并对应于每一像素(像素的抽头数据(tap data)而被决定。



知识产权出版社出版

ISSN 1008-4274

1. 一种用于将包括多个信息数据的第一信息信号转换为包括多个信息数据的第二信息信号的信息信号处理器, 包括:

5        转换信息输入装置, 用于输入关于格式或大小转换的转换信息;

      信息转换装置, 用于将由转换信息输入装置输入的转换信息转换为关于在所述第二信息信号中的目标位置的相位信息;

      第一存储器装置, 用于存储系数种数据, 所述系数种数据是用于产生将用在估计方程中的系数数据的产生方程中的系数数据, 并且所述产生方程使用所述相位信息作为参数;

10        系数数据产生装置, 用于产生将被用在对应于关于所述目标位置的所述相位信息的估计方程中的所述系数数据, 在所述估计方程中的该系数数据是根据使用存储在所述第一存储器装置中的所述系数种数据和关于作为所述信息转换装置中的转换的结果获得的所述目标位置的所述相位信息的所述产生方程产生的;

      第一数据选择装置, 用于基于所述第一信息信号, 选择位于所述第二信息信号中的所述目标位置的周边的多个第一信息数据; 以及

      计算装置, 用于基于使用在所述系数数据产生装置中产生的所述系数数据和在所述第一数据选择装置中选择的多个第一信息数据的所述估计方程计算并获得所述目标位置的信息数据。

2. 如权利要求 1 所述的一种信息信号处理器, 还包括:

      第二数据选择装置, 用于基于所述第一信息信号, 选择位于所述第二信息信号中的所述目标位置的周边的多个第二信息数据; 以及

25        类别检测装置, 用于基于在所述第二数据选择装置中选择的所述第二信息数据, 检测包括所述目标位置上的所述信息数据的类别,

      其中, 所述第一存储器装置存储为了在类别检测装置中被检测的每一类别预先获得的所述系数种数据, 并且

      其中, 系数数据产生装置产生对应于在所述类别检测装置中被检测的类别的估计方程的系数数据和关于所述目标位置的相位信息。

30        3. 如权利要求 2 所述的一种信息信号处理器, 其中, 所述系数数据产生装置包括:

系数数据产生装置,用于根据使用所述存储在所述第一存储器装置中的所述系数种数据和关于作为转换的结果由所述信息转换装置获得的所述目标位置的相位信息,产生用于在类别检测装置中被检测的每一类别的所述估计方程的系数数据;

- 5 第二存储器装置,用于在所述系数数据产生装置中产生的每一类别中存储所述估计方程的系数数据; 以及

系数数据读装置,用于将对应于由所述类别检测装置检测的类别的所述估计方程的系数数据从所述第二存储器装置中读出,并传输该被读的系数数据。

- 10 4. 如权利要求1所述的一种信息信号处理器,还包括:

加法装置,用于获得在所述系数数据产生装置中产生的所述估计方程的系数数据的和; 以及

标准化装置,用于通过用在所述加法装置中获得的和除在所述计算装置中获得的所述目标位置上的信息数据而标准化。

- 15 5. 一种用于将包括多个像素数据的第一图像信号转换为包括多个像素数据的第二图像信号的图像信号处理器,包括:

转换信息输入装置,用于输入关于格式或大小转换的转换信息;

信息转换装置,用于将由所述转换信息输入装置输入的所述转换信息转换为关于在所述第二信息信号中的目标位置的相位信息;

- 20 存储器装置,用于存储系数种数据,所述系数种数据是用于产生将被用在估计方程中的系数数据的产生方程中的系数数据,并且所述产生方程使用所述相位信息作为参数;

- 25 系数数据产生装置,用于产生将被用在对应于关于所述目标位置的所述相位信息的估计方程中的所述系数数据,所述估计方程中的所述系数数据是根据使用存储在所述存储器装置中的所述系数种数据和关于作为所述信息转换装置中的转换的结果获得的所述目标位置的所述相位信息的所述产生方程产生的;

数据选择装置,用于基于所述第一图像信号,选择位于所述第二图像信号中的所述目标位置的周边的多个像素数据; 以及

- 30 计算装置,用于基于使用在所述系数数据产生装置中产生的所述系数数据和在所述数据选择装置中选择的所述多个像素数据的所述估计方程,计算

并获得所述目标位置的像素数据。

6. 一种图像显示设备包括:

图像信号输入装置, 用于输入包括多个像素数据的第一图像信号;

- 5 图像信号处理装置, 用于将从所收入图像信号输入装置输入的第一图像信号转换为包括多个像素数据的第二图像信号, 并且用于输出被获得的第二图像信号;

图像显示装置, 用于将由从所述图像信号处理装置接收的所述第二图像信号产生的图像显示到图像显示元件上; 以及

- 10 转换信息输入装置, 用于输入对应于在所述图像显示元件上显示的图像的格式或大小的转换信息,

其中, 图像信号处理装置包括:

信息转换装置, 用于将转换信息输入装置输入的转换信息转换为关于在所述第二信息信号中的目标位置的相位信息;

- 15 第一存储器装置, 用于存储系数种数据, 所述系数种数据是用于产生将被用在估计方程中的系数数据的产生方程中的系数数据, 并且所述产生方程使用所述相位信息作为参数;

- 20 系数数据产生装置, 用于产生将被用在对应于关于所述目标位置的所述相位信息的估计方程中的所述系数数据, 所述估计方程中的所述系数数据根据使用存储在所述第一存储器装置中的所述系数种数据和关于作为所述信息转换装置中的转换的结果获得的所述目标位置的所述相位信息的所述产生方程产生的;

第一数据选择装置, 用于基于所述第一图像信息信号, 选择位于所述第二图像信号中的所述目标位置的周边的多个第一像素数据; 以及

- 25 计算装置, 用于基于使用在所述系数数据产生装置中产生的所述系数数据和在所述第一数据选择装置中选择的多个第一像素数据的所述估计方程, 计算并获得所述目标位置的像素数据。

7. 如权利要求 6 所述的一种图像显示设备, 还包括:

第二数据选择装置, 用于基于所述第一图像信号, 选择位于所述第二图像信号中的所述目标位置的周边的多个第二像素数据; 以及

- 30 类别检测装置, 用于基于被所述第二数据选择装置选择的所述多个第二像素数据, 检测包括在所述目标位置上的所述像素数据的类别,

其中,所述第一存储器装置存储为了在所述类别检测装置中被检测的每一类别预先获得的所述系数种数据,并且

其中,系数数据产生装置产生对应于在所述类别检测装置中被检测的类别的所述估计方程的系数数据和关于所述目标位置的相位信息。

- 5      8. 如权利要求7所述的图像显示设备,其中,所述系数数据产生装置包括:

系数数据产生装置,用于根据使用所述存储在所述第一存储器装置中的所述系数种数据和关于在所述信息转换装置中作为转换的结果获得的所述目标位置的相位信息的所述产生方程,为了在所述类别检测装置中被检测的每一类别产生所述估计方程的系数数据;

第二存储器装置,用于在所述系数数据产生装置中产生的每一类别中存储所述估计方程的系数数据;

系数数据读装置,用于将对应于被所述类别检测装置检测的类别的所述估计方程的系数数据从所述第二存储器装置中读出,并传输该被读的系数数据;

- 15      9. 如权利要求6所述的图像显示设备,还包括:

加法装置,用于获得由所述系数数据产生装置产生的所述估计方程的系数数据的和;以及

标准化装置,用于通过用在所述加法装置中获得的和除在所述计算装置中获得的所述目标位置上的像素数据而标准化。

10. 一种用于处理信息信号的方法,用于将包括多个信息数据的第一图像信号转换为包括多个信息数据的第二图像信号,该方法包括:

第一步骤,用于输入关于格式或大小转换的转换信息;

第二步骤,用于将在第一步骤输入的所述转换信息转换为关于在第二图像信号中的目标位置的相位信息;

第三步骤,用于根据用于产生将被用在使用系数种数据和关于所述目标位置的所述相位信息的所述估计方程中的所述系数数据的产生方程,产生将被用在对应于关于在第二步骤中作为转换的结果获得的所述目标位置的所述相位信息的估计方程中的系数数据,所述产生方程使用所述相位信息作为参数,并且所述系数种数据是所述产生方程中的系数数据;

第四步骤,用于基于所述第一信息信号选择位于在所述第二信息信号中

的目标位置的周边的多个第一信息数据; 以及

第五步骤, 用于基于使用在第三步骤中产生的所述系数数据和在第四步骤中被选择的所述多个第一信息数据的所述估计方程, 计算并获得所述目标位置的信息数据。

5 11. 如权利要求 10 所述的一种用于处理信息信号的方法, 还包括:

第六步骤, 用于基于在所述第一信息信号, 选择位于所述第二信息信号中的目标位置的周边的多个第二信息数据; 以及

第七步骤, 用于基于在第六步骤中选择的所述多个第二信息数据, 检测包括在所述目标位置上的所述信息数据的类别,

10 其中, 在第三步骤中, 对应于在第七步骤中被检测的类别的所述估计方程的系数数据和关于所述目标位置的所述相位信息被产生。

12. 如权利要求 11 所述的一种用于处理信息信号的方法, 其中, 第三步骤还包括:

一步骤, 用于通过使用系数种数和关于作为在第七步骤中转换的结果获得的所述目标位置的相位信息, 根据用于产生为了在第七步骤中据被检测的每一类别预先获得的估计方程的系数数据的所述产生方程, 产生所述估计方程的系数数据, 所述系数种数据是产生方程的系数数据;

15

一步骤, 用于将用于每一类别的所述估计方程的产生的系数数据存储到存储器装置中; 以及

20 一步骤, 用于将对应于在第七步骤中检测的类别的所述估计方程的所述系数数据从存储器装置中读出, 并且传输被读的系数数据。

13. 如权利要求 10 所述的一种用于处理信息信号的方法, 还包括:

第八步骤, 用于获得在第三步骤产生的所述估计方程的系数数据的和; 以及

25 第九步骤, 用于通过用第八步骤中获得的所述和除第五步骤中获得的所述目标位置上的所述信息数据而标准化。

14. , 一种信息提供媒体, 用于为了将包括多个信息数据的第一信息信号转换为包括多个数据的第二信息信号, 提供计算机程序, 用于执行以下步骤:

30 第一步骤, 用于输入关于格式或大小转换的转换信息;

第二步骤, 用于将在第一步骤输入的所述转换信息转换为关于在第二图

像信号中的目标位置的相位信息;

- 第三步骤, 用于根据用于产生将被用在使用系数种数据和关于所述目标位置的所述相位信息的所述估计方程中的所述系数数据的产生方程, 产生将被用在对应于关于在第二步骤中作为转换的结果获得的所述目标位置的所述相位信息的估计方程中的系数数据, 所述产生方程使用所述相位信息作为参数, 并且所述系数种数据是所述产生方程中的系数数据;
- 5

第四步骤, 用于基于所述第一信息信号选择位于在所述第二信息信号中的目标位置的周边的多个第一信息数据; 以及

- 第五步骤, 用于基于使用在第三步骤中产生的所述系数数据和在第四步骤中被选择的所述多个第一信息数据的所述估计方程, 计算并获得所述目标位置的信息数据。
- 10

15. 一种用于产生系数种数据的系数种数据产生装置, 所述系数种数据是产生方程中的系数数据, 所述产生方程用于产生将被用在估计方程中的系数数据, 其中的估计方程在将包括多个信息数据的第一信息信号转换为包括多个信息数据的第二信息信号时被采用, 并且所述产生方程使用相位信息作为参数, 该装置包括:
- 15

信号处理装置, 用于在教师信号上执行稀疏处理以获得学生信号;

相移装置, 用于随着相对于所述学生信号的所述信息数据位置逐渐改变的所述教师信号的信息数据位置的相位移动学生信号的相位;

- 20 第一数据选择装置, 用于基于具有由所述相移装置移动的相位的所述学生信号, 选择位于所述教师信号中的目标位置周边的多个第一信息数据;

法方程产生装置, 用于产生用于通过使用被所述多个第一数据选择装置选择的多个所述第一信息数据和在所述教师信号中的所述目标位置上的信息数据获得所述系数种数据的法方程、以及

- 25 系数种数据计算装置, 用于对所述法方程求解以获得系数种数据。

16. 如权利要求 15 所述的一种系数种数据产生装置, 还包括:

第二数据选择装置, 用于基于随着被相移装置变换的所述相位的所述学生信号, 选择位于所述教师信号中的目标位置周边的多个第二信息数据; 以及

- 30 类别检测装置, 用于基于在所述第二数据选择装置中选择的所述多个第二信息数据, 检测包括所述目标位置上的所述信息数据的类别,

其中,通过使用被类别检测装置检测的类别、在所述第一数据选择装置中被选择的多个所述第一信息数据、和所述教师信号中的所述目标位置上的所述信息数据,所述法方程产生装置产生的用于获得用于每一类别的所述系数种数据的法方程,并且

- 5       其中,所述系数种数据计算装置对每一类别的法方程求解以获得用于每一类别的系数种数据。

17. 一种用于产生系数种数据的方法,所述系数种数据是产生方程中的系数数据,所述产生方程用于产生将被用在估计方程中的系数数据,其中的估计方程在将包括多个信息数据的第一信息信号转换为包括多个信息数据的第二信息信号时被采用,并且所述产生方程使用相位信息作为参数,该方法包括:

第一步骤,用于在教师信号上执行稀疏处理以获得学生信号;

第二步骤,用于随着相对于所述学生信号的信息数据位置逐渐改变的所述教师信号的信息数据位置的相位移动学生信号的相位;

- 15       第三步骤,用于基于具有在第二步骤中被移动的相位的所述学生信号,选择位于所述教师信号中的目标位置周边的多个信息数据;

第四步骤,用于产生用于使用多个在第三步骤中被选择的所述多个信息数据和在所述教师信号中的所述目标位置的信息数据获得所述系数种数据的法方程; 以及

- 20       第五步骤,用于对在第四步骤中产生的法方程求解以获得所述系数种数据。

18. 一种信息提供媒体,为了产生用于产生将被用在估计方程中的系数数据的产生方程中的系数种数据,其中估计方程在将包括多个信息数据的第一信息信号转换为包括多个信息数据的第二信息信号时被采用,提供计算机程序,用于执行以下步骤:

第一步骤,用于在教师信号上执行稀疏处理以获得学生信号;

第二步骤,用于随着相对于所述学生信号的信息数据位置逐渐改变的所述教师信号的信息数据位置的相位移动学生信号的相位;

- 30       第三步骤,用于基于具有在第二步骤中被移动的相位的所述学生信号,选择位于所述教师信号中的目标位置周边的多个信息数据;

第四步骤,用于产生用于使用多个在第三步骤中被选择的所述多个信息



数据和在所述教师信号中的所述目标位置的信息数据获得所述系数种数据的法方程；以及

第五步骤，用于对在第四步骤中产生的法方程求解以获得所述系数种数据。

5 19. 一种用于产生系数种数据的系数种数据产生装置，所述系数种数据是产生方程中的系数数据，所述产生方程用于产生将被用在估计方程中的系数数据，其中的估计方程在将包括多个信息数据的第一信息信号转换为包括多个信息数据的第二信息信号时被采用，并且所述产生方程使用相位信息作为参数，该装置包括：

10 信号处理装置，用于在教师信号上执行稀疏处理以获得学生信号；

相移装置，用于随着相对于所述学生信号的所述信息数据位置逐渐改变的所述教师信号的信息数据位置的相位移动学生信号的相位；

第一数据选择装置，用于基于具有由所述相移装置移动的相位的所述学生信号，选择位于所述教师信号中的目标位置周边的多个第一信息数据；

15 第一法方程产生装置，用于通过使用在所述第一数据选择装置中选择的多个所述第一信息数据和在所述教师信号中的目标位置上的信息数据，产生用于获得所述学生信号的每一相移值的所述估计方程的系数数据的第一法方程；

系数数据计算装置，用于对所述第一法方程求解以获得每一所述相移值的所述估计方程的系数数据；

20 第二法方程产生装置，用于通过使用在系数数据计算装置中获得的每一所述相移值的系数数据，产生用于获得所述系数种数据的第二法方程；以及

系数种数据计算装置，用于对所述第二法方程求解以获得所述系数种数据。

25 20. 如权利要求 19 所述的一种系数种数据产生装置，还包括：

第二数据选择装置，用于基于随着被相移装置变换的所述相位的所述学生信号，选择位于所述教师信号中的目标位置周边的多个第二信息数据；以及

30 类别检测装置，用于基于在所述第二数据选择装置中选择的所述多个第二信息数据，检测包括所述目标位置上的所述信息数据的类别，

其中，所述第一法方程产生装置通过使用被所述类别检测装置检测的类

别、在所述第一数据选择装置中被选择的所述多个所述第一信息数据、和在所述教师信号中的所述目标位置上的所述信息数据，产生用于获得在被所述类别检测装置检测的类别与所述学生信号的相移值之间的每一组合的所述估计方程的所述系数种数据的第一法方程；

- 5       其中，所述系数数据计算装置对第一法方程求解以获得每一组合的所述估计方程的所述系数数据；

其中，所述第二法方程从所述系数数据计算装置中获得的每一组合的系数数据产生装置产生用于获得用于每一类别的所述系数种数据的第二法方程；以及

- 10       其中，所述系数种数据计算装置对第二法方程求解以获得用于每一所述类别的系数种数据。

21. 一种用于产生系数种数据的方法，所述系数种数据是产生方程中的系数数据，所述产生方程用于产生将被用在估计方程中的系数数据，其中的估计方程在将包括多个信息数据的第一信息信号转换为包括多个信息数据的第二信息信号时被采用，并且所述产生方程使用相位信息作为参数，该方法包括：

第一步骤，用于在教师信号上执行稀疏处理以获得学生信号；

第二步骤，用于随着相对于所述学生信号的信息数据位置逐渐改变的所述教师信号的信息数据位置的相位移动学生信号的相位；

- 20       第三步骤，用于基于具有在第二步骤中被移动的相位的所述学生信号，选择位于所述教师信号中的目标位置周边的多个信息数据；

第四步骤，用于使用多个在第三步骤中被选择的多个所述信息数据和在所述教师信号中的所述目标位置的信息数据，产生用于获得所述学生信号的每一相移值的所述估计方程的所述系数数据的第一法方程；

- 25       第五步骤，用于对在第四步骤中产生的所述第一法方程求解以获得每一相移值的所述估计方程的系数数据；

第六步骤，用于通过使用在第五步骤中获得的每一所述相移值的系数数据，产生用于获得系数种数据的第二法方程；以及

- 30       第七步骤，用于对第六步骤中产生的所述第二法方程求解以获得系数种数据。

22. 一种信息提供媒体，为了产生用于产生将被用在估计方程中的系数

数据的产生方程中的系数种数据,其中估计方程在将包括多个信息数据的第一信息信号转换为包括多个信息数据的第二信息信号时被采用,提供计算机程序,用于执行以下步骤:

第一步骤,用于在教师信号上执行稀疏处理以获得学生信号;

- 5       第二步骤,用于随着相对于所述学生信号的信息数据位置逐渐改变的所述教师信号的信息数据位置的相位移动学生信号的相位;

第三步骤,用于基于具有在第二步骤中被移动的相位的所述学生信号,选择位于所述教师信号中的目标位置周边的多个信息数据;

- 10       第四步骤,用于通过使用多个在第三步骤中被选择的多个所述信息数据和在所述教师信号中的所述目标位置的信息数据,产生用于获得所述学生信号的每一相移值的所述估计方程的所述系数数据的第一法方程;

第五步骤,用于对在第四步骤中产生的所述第一法方程求解以获得每一相移值的所述估计方程的系数数据;

- 15       第六步骤,用于通过使用在第五步骤中获得的每一所述相移值的系数数据,产生用于获得系数种数据的第二法方程; 以及

第七步骤,用于对第六步骤中产生的所述第二法方程求解以获得系数种数据。

信息信号处理装置、信息信号处理方法、图像信号处理装置、包含图像信号处理装置的图像显示器、系数类型数据生成装置及用于系数类型数据生成装置的方法、以及信息提供媒体

### 技术领域

本发明涉及信息信号处理器、用于处理信息信号的方法、图像信号处理器和使用图像信号处理器的图像显示设备、装置和用于产生用在该装置中的系数种数据 (coefficient seed data) 的方法、以及优选地用在例如转换图像信号的格式或转换图像的大小的情况下的信息提供媒体。

更具体地说, 本发明涉及信息信号处理器等等, 因此当将第一信息信号转换为第二信息信号时, 关于在第二信息信号中的目标位置的相位信息从关于格式和大小转换的信息中获得, 并且基于所获得的相位信息, 估计方程 (estimated equation) 的系数数据从系数种数据产生, 并且通过使用这样产生的系数数据获得在第二信息信号中的目标位置的信息数据, 因此允许用于在转换成不同格式和大小时取消存储大量系数数据存储器。

### 背景技术

为了转换格式或图像大小, 需要获取具有不同于输入图像信号的像素数据的相位的像素数据, 以便获得输入图像信号。在此情况下, 这样转换的格式或图像大小使得输出图像信号的像素与输入图像信号的像素的相位关系被明确地确定。

作为一格式转换的例子, 将描述关于其中输入图像信号是 525i 信号以及输出图像信号是 1080i 信号的情况。525i 信号指的是在由 525 行组成的隔行扫描系统中的图像信号。1080i 信号指的是在由 1080 行组成的隔行扫描系统中的图像信号。图 14 示出 525i 信号的像素和 1080i 信号的像素之间的位置关系。在这里, 大圆点是 525i 信号的像素, 而小圆点是 1080i 信号的像素。实线表示奇数半帧中的像素位置, 而虚线表示偶数半帧中的像素位置。

当将 525i 信号转换为 1080i 信号时, 需要在各自的奇数和偶数半帧

中获得与在 525i 信号的  $4 \times 4$  单元中的像素块一致的 1080i 信号的  $9 \times 9$  单元中的像素块。

图 15 示出在垂直方向上, 525i 信号的像素和 1080i 信号的像素之间的相位关系。在图 15 中, 赋给 1080i 信号的每一像素的数值指的是在垂直方向从 525i 信号的像素到此的最短距离。在此情况下, 在垂直方向上的 525i 信号的像素之间的间隔被设置为 16。这样, 每一被赋给 1080i 信号的每一像素的数值示出在垂直方向上此像素相对于 525i 信号的像素的相位信息。

当 1080i 信号的像素定位在高于 525i 信号的像素的位置 (即像素定位在从 1080i 信号的此像素到此的最短距离) 时, 相位信息设置为负值, 而当 1080i 信号的像素定位在低于 525i 信号的像素的位置时, 它被设置为正值。同样的情况将应用于显示稍后描述的、在扩充图形阵列 (XGA) 信号与 525i 信号之间在垂直方向上的相位关系的图。

图 16 示出在 525i 信号的像素和 1080i 信号的像素之间的水平方向的相位关系。在图 16 中, 被赋给 1080i 信号的每一像素的数值指的是在水平方向从 525i 信号的像素到此的最短距离。在此情况下, 在水平方向的 525i 信号的像素之间的间隔被设置为 8。这样, 被赋给 1080i 信号的像素的每一数值示出在水平方向上此像素相对于 525i 信号的像素的相位信息。

当 1080i 信号的像素定位在 525i 信号的像素的较左边的位置 (即像素被定位在从 1080i 信号的像素到此的最短距离) 时, 相位信息被设置为负值, 而当 1080i 信号的像素在 525i 信号的像素的较右边时, 它被设置为正值。同样的情况将应用于显示稍后描述的在 XGA 信号与 525i 信号之间的水平方向的相位关系的图。

其次, 作为格式转换的例子, 将描述关于其中输入图像信号是 525i 信号并且输出图像信号是 XGA 信号的情况。XGA 信号是可用于具有  $1024 \times 768$  点分辨率的显示器的改进的系统 (即逐行扫描系统) 中的图像信号。图 17 示出的 525i 信号的像素和 XGA 信号的像素之间的位置关系。在这里, 大圆点是 525i 信号的像素, 并且小圆点是 XGA 信号的像素。另外, 关于 525i 信号, 实线表示奇数半帧中的像素位置, 而虚线表示偶数半帧中的像素位置。

当将 525i 信号转换成 XGA 信号时, 在各自的奇数和偶数半帧中, 需

要获得与 525i 信号的每一  $5 \times 5$  像素块一致的 1080i 信号的  $8 \times 16$  像素块。

图 18 示出在 525i 信号的像素和 XGA 信号的像素之间在垂直方向的相位关系。在图 18 中, 每一被赋给 XGA 信号像素的数值指的是在垂直方向上, 从 525i 信号的像素到此的最短距离。在此情况下, 在垂直方向 525i 信号的像素之间的间隔被设置为 16。如此, 每一被赋给 XGA 信号的像素的数值示出在垂直方向上此像素相对于 525i 信号的像素的相位信息。

图 19 示出在 525i 信号的像素和 XGA 信号的像素之间在水平方向的相位关系。在图 19 中, 每一被赋给 XGA 信号像素的数值指的是在水平方向从 525i 信号的像素到此的最短距离。在此情况下, 在水平方向 525i 信号的像素之间的间隔被设置为 8。如此, 每一被赋给 XGA 信号的像素的数值示出在水平方向上此像素相对于 525i 信号的像素的相位信息。

尽管并未具体示出图像大小转换的例子, 但是输出图像信号的像素到输入图像信号的像素的相位关系被唯一地确定, 正如上述格式转换的情况。例如, 在其中图像大小 (被显示的图像的放大) 在垂直和水平方向均被放大  $9/4$  倍, 作为上述的 525i 信号和 1080i 信号之间的相位关系来获得相同的相位关系。

按照惯例, 为了转换格式或图像大小, 已经建议在当输出图像信号的像素数据从输入图像信号的像素数据中获得时, 采用以下方法。即, 将相应于输出图像信号的像素相对于输入图像信号的像素的每个相位的估计方程的系数数据存储在存储器中。通过使用这样获得的系数数据, 获得输出图像信号的像素数据通过估计方程。

如上所述, 如果在转换前和后之间该格式或图像大小不同, 则输出图像信号的像素与输入图像信号的像素的相位关系在转换前和后之间变得不同。因此, 在其中的存储器存储估计方程的系数数据的设备中, 当执行转换为不同格式或大小的转换时, 需要将系数数据相应于每一格式或大小地存储到该存储器中。在这样的情况下, 需要安装有能够存储海量系数数据的存储器。这引起了转换设备变得昂贵等等不便。

#### 发明内容

本发明的目的是提供一种信息信号处理器等等, 它允许取消用于存储大量系数数据以便进行向不同格式或大小的转换的存储器。

一种依据用于将包括多个信息数据的第一信息信号转换为包括多个信息数据的第二信息信号的本发明的信息信号处理器，它包括：转换信息输入装置，用于输入关于格式或大小转换的转换信息；信息转换装置，用于将由转换信息输入装置输入的转换信息转换为关于在第二信息信号中的目标位置的相位信息；第一存储器装置，用于存储系数种数据，该系数种数据是用于产生将用在估计方程和使用相位信息作为参数的所述产生方程中的系数数据的产生方程中的系数数据；系数数据产生装置，用于产生将被用在对应于关于目标位置的相位信息的估计方程中的系数数据，在估计方程中的系数数据是根据使用存储在第一存储器装置中的系数种数据和作为在信息转换装置中的转换结果而获得的关于目标位置的相位信息的产生方程产生的；第一数据选择装置，用于基于第一信息信号选择位于在第二信息信号中的目标位置的周边的多个第一信息数据；以及计算装置，用于基于使用在系数数据产生装置中产生的系数种数据和多个在第一数据选择装置中被选择的第一信息数据的估计方程计算并获得目标位置的信息数据。

进一步地，一种依据本发明用于将包括多个信息数据的第一信息信号转换为包括多个信息数据的第二信息信号的本发明的用于处理信息信号的方法包括：第一步骤，用于输入关于格式或大小转换的转换信息；第二步骤，用于将在第一步骤输入的转换信息转换为关于在第二图像信号中的目标位置的相位信息；第三步骤，用于根据用于产生将被用在使用系数种数据和关于目标位置的相位信息的估计方程中的系数数据的产生方程，产生将被用在对应于关于在第二步骤中作为转换的结果获得的目标位置的相位信息的估计方程中的系数数据，其中产生方程使用相位信息作为参数，系数种数据是产生方程中的系数数据；第四步骤，用于基于第一信息信号选择位于在第二信息信号中的目标位置的周边的多个第一信息数据；以及第五步骤，用于基于使用在第三步骤中产生的系数数据和在第四步骤中选择的多个第一信息数据的估计方程，计算并获得目标位置的信息数据。

进一步地，根据本发明的信息提供媒体提供用于执行在用于处理如上所述的信息信号的方法中的每一步骤的计算机程序。

进一步地，根据本发明的用于将包括多个像素数据的第一图像信号转换为包括多个像素数据的第二图像信号的图像信号处理器包括：转换信息

输入装置，用于输入关于格式或大小转换的转换信息；信息转换装置，用于将由转换信息输入装置输入的转换信息转换为关于第二图像信号中的目标位置的相位信息；存储器装置，用于存储系数种数据，该系数种数据指的是用于产生将被用在估计方程中的系数数据的使用相位信息作为参数的产生方程中的系数数据；系数数据产生装置，用于产生将被用在对应于关于目标位置的相位信息的估计方程中的系数数据，该估计方程中的系数数据是根据使用存储在存储器装置中的系数种数据和关于在信息转换装置中作为转换的结果获得的目标位置的相位信息的产生方程产生的；数据选择装置，用于基于第一图像信号选择位于第二图像信号中的目标位置的周边的多个像素数据；以及计算装置，用于基于使用在系数数据产生装置中产生的系数数据和在数据选择装置中选择的多个像素数据的估计方程，计算并获得目标位置的像素数据。

进一步地，根据本发明的图像显示设备包括：图像信号输入装置，用于输入包括多个系数数据的第一图像信号；图像信号处理装置，用于将从图像信号输入装置输入的第一图像信号转换为包括多个像素数据的第二图像信号，并且用于输出获得的第二图像信号；图像显示装置，用于将由从图像信号处理装置接收的第二图像信号产生的图像显示到图像显示元件；以及转换信息输入装置，用于输入对应于显示在图像显示元件上的图像的格式或大小的转换信息。图像信号处理装置包括：信息转换装置，用于将转换信息输入装置输入的转换信息转换为关于在第二图像信号中的目标位置的相位信息；第一存储器装置，用于存储系数种数据，该系数种数据是用于产生将被用在估计方程中的系数数据的产生方程中的系数数据，并且该产生方程使用相位信息作为参数；系数数据产生装置，用于产生将被用在对应于关于目标位置的相位信息的估计方程中的系数数据，估计方程中的该系数数据是根据使用存储在第一存储器装置中的系数种数据和作为在信息转换装置中的转换结果获得的关于目标位置的相位信息的产生方程产生的；第一数据选择装置，用于基于第一图像信号选择位于在第二图像信号中的目标位置的周边的多个第一像素数据；以及计算装置，用于基于使用在系数数据产生装置中产生的系数种数据和多个在第一数据选择装置中选择的的第一像素数据的估计方程，计算并获得目标位置的像素数据。

根据本发明，关于格式或大小转换的转换信息被输入，并且此转换信



息被转换为关于第二信息信号中的目标位置的相位信息。在这里，信息信号是诸如图像信号和声音信号的信号。当信息信号是图像信号时，转换之后的格式或图像大小使得输出图像信号的像素与输入图像信号的像素的相位关系唯一确定。另外，根据第一信息信号选择位于第二信息信号中的目标位置周边的多个第一信息数据。

随后，对应于关于第二信息信号中的目标位置的相位信息，获得目标位置的信息数据。特别是，存储器装置存储在用于产生将被用在估计方程中的系数数据的产生方程中的系数种数据。通过使用此系数种数据和关于第二信息信号中的目标位置的相位信息，产生在对应于关于此目标位置的相位信息的估计方程中的系数数据。随后，通过使用这样产生的系数数据和多个第一信息数据，基于估计方程产生目标位置的信息数据。

根据如上所述的发明，当第一信息信号将被转换为第二信息信号时，从关于格式或大小转换的转换信息中获得关于在第二信息信号中的目标位置的相位信息，基于这样获得的相位信息在估计方程中系数数据被从系数种数据中产生，并且在第二信息信号中通过使用系数种数据获得目标位置的信息数据。因此，存储器没有存储对应于不同格式和大小的系数数据，从而在向不同格式和大小转换时，不需要执行用于存储大量系数数据的存储器。

当获得使用系数种数据产生的估计方程的系数数据的和，并且使用如上所述的估计方程产生的目标位置的信息数据通过其被该和除而标准化时，消除来自在当估计方程的系数数据由使用系数种数据的产生方程获得时，由舍入误差（rounding error）引起的目标位置的信息数据的电平中的波动是可能。

进一步地，根据本发明的用于产生系数种数据的系数种数据产生装置，该系数种数据是产生方程中的系数数据，该产生方程用于产生将被用在估计方程中的系数数据，其中的估计方程在将包括多个信息数据的第一信息信号转换为包括多个信息数据的第二信息信号时被采用，该产生方程使用相位信息作为参数，该装置包括：信号处理装置，用于在教师信号上执行稀疏处理（thinning-out processing）以获得学生信号；相移装置，用于随着相对于学生信号的信息数据位置逐渐改变的教师信号的信息数据位置的相位移动学生信号的相位；第一数据选择装置，用于基于具有由相

移装置移动的相位的学生信号选择位于教师信号中的目标位置周边的多个第一信息数据；法方程产生装置，用于产生法方程，该法方程使用多个由第一数据选择装置选择的多个第一信息数据和教师信号中的目标位置的信息数据获得系数种数据；以及系数种数据计算装置，用于对法方程求解以

5 获得系数种数据。

进一步地，根据用于产生系数种数据的本发明用于产生系数数据的方法，该系数种数据被用于产生将被用在估计方程中的系数数据，其中估计方程在将包括多个信息数据的第一信息信号转换为包括多个信息数据的第二信息信号时被采用，该系数种数据在使用相位信息作为参数的产生方

10 程中是系数数据，该方法包括：第一步骤，用于在教师信号上执行稀疏处理以获得学生信号；第二步骤，用于随着相对于学生信号的信息数据位置逐渐改变的教师信号的信息数据位置的相位移动学生信号的相位；第三步骤，用于基于具有在第二步骤中移动的相位的学生信号选择位于教师信号中的目标位置周边的多个信息数据；第四步骤，用于产生法方程，该法方

15 程使用多个在第三步骤中被选择的多个信息数据和教师信号中的目标位置的信息数据获得系数种数据；以及第五步骤，用于对第四步骤中产生的法方程求解以获得系数种数据。

进一步地，根据本发明的信息提供媒体提供用于执行用于产生上述的系数种数据的方法中的每一步骤的计算机程序。

20 根据本发明，在教师信号上执行稀疏处理以获得学生信号。当 1050i 信号被说明性地用作教师信号时，在 1050i 信号上稀疏处理被执行以获得作为学生信号的 525i 信号。随后，学生信号的相位与相对于学生信号的信息数据位置逐渐移动的教师信号的信息数据位置的相位移动。

位于教师信号中的目标位置周边的多个信息数据根据相移的学生信号选择。随后，通过使用这样选择的多个信息数据和在教师信号中的目标位置的信息数据，产生用于获得系数种数据的法方程。此方程随后被求解以

25 获得系数种数据。

在这里，该系数种数据是产生方程中的系数数据，该产生方程用于产生将被用于估计方程的系数数据，其中的估计方程在将第一信息信号转换为第二信息信号时采用，该产生方程经相位信息用作参数。根据产生方程，

30 使用此系数种数据允许获得对应于的任意的相位信息的系数数据。结果，

当转换格式或大小时,根据关于第二信息信号中的目标位置的相位信息,从系数种数据中产生估计方程的系数数据,从而能够获得使用这样产生的系数数据的目标位置的信息数据。

- 进一步地,根据用于产生系数种数据的本发明的系数种数据产生装置,该系数种数据是产生方程中的系数数据,该产生方程用于产生将被用在估计方程中的系数数据,其中的估计方程在将包括多个信息数据的第一信息信号转换为包括多个信息数据的第二信息信号时被采用,并且其中的产生方程使用相位信息作为参数,该装置包括:信号处理装置,用于在教师信号上执行稀疏处理以获得学生信号;相移装置,用于随着具有相对于学生信号的信息数据位置逐渐改变的教师信号的信息数据位置相位移动学生信号的相位;第一数据选择装置,用于基于具有由相移装置移动的相位的学生信号选择位于教师信号中的目标位置周边的多个第一信息数据;第一法方程产生装置,用于通过使用在第一数据选择装置中选择的多个第一信息数据和在教师信号中的目标位置上的信息数据,产生第一法方程,该
- 5 第一法方程用于获得学生信号的每一相移值的估计方程的系数数据;系数数据计算装置,用于对第一法方程求解以获得每一相移值的估计方程的系数数据;第二法方程产生装置,用于产生第二法方程,该第二法方程用于使用在系数数据计算装置中获得的每一相移值的系数数据获得系数种数据;以及系数种数据计算装置,用于对第二法方程求解以获得系数种数据。
- 10 进一步地,根据用于产生系数种数据的本发明用于产生系数种数据的方法,该系数种数据是产生方程中的系数数据,该产生方程用于产生将被用在估计方程中的系数数据,其中的估计方程在将包括多个信息数据的第一信息信号转换为包括多个信息数据的第二信息信号时被采用,并且其中的产生方程使用相位信息作为参数,该方法包括:第一步骤,用于在教师
- 15 信号上执行稀疏处理以获得学生信号;第二步骤,用于随着具有相对于学生信号的信息数据位置逐渐改变的教师信号的信息数据位置的相位移动学生信号的相位;第三步骤,用于基于具有在第二步骤中移动的相位的学生信号选择位于教师信号中的目标位置周边的多个信息数据;第四步骤,用于通过使用在第三步骤中选择的多个第一信息数据和在教师信号中的目标
- 20 位置上的信息数据,产生第一法方程,该第一法方程用于获得学生信号的每一相移值的估计方程的系数数据;第五步骤,用于对在第四步骤中产生
- 25 30

的第一法方程求解,以获得每一相移值的估计方程的系数数据;第六步骤,用于产生第二法方程,该第二法方程用于使用在第五步骤中获得的每一相移值的系数数据获得系数种数据;以及第七步骤,用于对第六步骤中产生的第二法方程求解以获得系数种数据。

- 5 进一步地,根据本发明的信息提供媒体提供用于执行用于产生上述的系数种数据的方法中的每一步骤的计算机程序。

根据本发明,在教师信号上执行稀疏处理以获得学生信号。当 1050i 信号说明性地用作教师信号时,在 1050i 信号上稀疏处理被执行以获得作为学生信号的 525i 信号。随后,学生信号的相位随着相对于学生信号的信息数据位置而逐渐改变的教师信号的信息数据位置的相移动。

位于在教师信号中目标位置周边的多个信息数据根据相移的学生信号选择。随后,通过使用这样选择的多个信息数据和在教师信号中的目标位置的信息数据,产生用于获得系数数据的第一法方程在学生信号的每一相移值。此方程随后被求解以获得每一相移值的估计方程的系数数据。

- 15 进一步地,通过使用每一相移值系数数据,产生用于获得系数种数据的第二法方程。此方程随后被求解以便获得系数种数据。

在这里,系数种数据是产生方程中的系数数据,该产生方程用于产生将被用在估计方程中的系数数据,其中的估计方程在将第一信息信号转换为第二信息信号时被采用,该产生方程使用相位信息作为参数。根据产生

20 方程,使用此系数种数据允许获得对应于任意相位信息的系数数据。结果,在格式或大小转换的时候,根据基于关于第二信息信号中的目标位置的相位信息的系数种数据,估计方程的系数数据被产生。随后,通过使用这样产生的系数数据,获得目标位置的信息数据成为可能。

## 25 附图简述

图 1 是示出作为实施例的电视接收机配置的方框图;

图 2 是示出用于产生系数种数据的方法的原理的例子图;

图 3 是示出 525i 信号(SD 信号)的像素和 1050i 信号(HD 信号)的像素之间的位置关系的图;

- 30 图 4 是用于说明在垂直方向按八级相移的图;

图 5 是用于说明在水平方向按四级相移的图;

图 6 是示出在 SD 信号 (525i 信号) 和 HD 信号 (1050i 信号) 之间的相位关系的图;

图 7 是示出系数种数据产生装置的示范结构的方框图;

图 8 是用于产生系数种数据的方法的原理的另一例子的图;

5 图 9 是示出系数种数据产生装置的另一示范结构的方框图;

图 10 是示出以软件实施的图像信号处理器的示范结构的方框图;

图 11 是示出处理图像信号的程序的流程图;

图 12 是示出产生系数种数据的处理的流程图 (第一部分);

图 13 是示出产生系数种数据的处理的流程图 (第二部分);

10 图 14 是示出在 525i 信号的像素和 1080i 信号的像素之间的位置关系的图;

图 15 是示出在 525i 信号的像素和 1080i 信号的像素之间的垂直方向的相位关系的图;

15 图 16 是示出在 525i 信号的像素和 1080i 信号的像素之间的水平方向的相位关系的图;

图 17 是示出在 525i 信号的像素和 XGA 信号的像素之间的位置关系的图;

图 18 是示出在 525i 信号的像素和 XGA 信号的像素之间的垂直方向的相位关系的图; 以及

20 图 19 是示出在 525i 信号的像素和 XGA 信号的像素之间的水平方向的相位关系的图。

### 具体实施方式

25 在下文中, 本发明的实施例将参照图被描述。图 1 示出作为实施例的电视接收机 100 的配置。电视接收机 100 从广播信号中接收 525i 信号并且将 525i 信号转换为 1080i 信号或 XGA 信号, 以便显示图像, 或将 525i 信号转换为新 525i 信号, 以便以任意放大率部分地放大图像而并显示部分被放大的图像。

30 电视接收机 100 包括用于控制整个系统操作的具有微型计算机的系统控制器 101, 以及用于接收遥控信号的遥控信号接收电路 102。遥控信号接收电路 102 连接到系统控制器 101, 并且它被构成根据用户操作从遥控发

射器 200 接收遥控信号 RM 并提供对应于接收到的信号 RM 操作信号给系统控制器 101。

电视接收机 100 还包括：接收天线 105；用于接收被接收天线 105 捕捉的广播信号（RF 放大信号），并且执行处理诸如频道选择、中频放大、  
5 以及检波以便获得 525i 信号的调谐器 106；以及用于临时存储从调谐器 106 输出的 525i 信号的缓冲存储器 109。

电视接收机 100 进一步包括图像信号处理部分 110，用于使用作为输入信号 Vin 临时存储在缓冲存储器 109 中的 525i 信号，并将 525i 信号转换为 1080i 信号或 XGA 信号，或用于将其转换为新 525i 信号以便以任意放  
10 大率部分地放大图像或显示部分地被放大的图像，然后发射被获得的信号；以及用于显示由从图像信号处理部分 110 接收的输出图像信号 Vout 产生的图像的显示部分 111。显示部分 111 由例如诸如阴极射线管（CRT）显示器、液晶显示器（LCD）的显示设备构成。

将描述在图 1 中所示的电视接收机 100 的操作。

15 从调谐器 106 发射的 525i 信号被提供给临时存储它的缓冲存储器 109。存储在缓冲存储器 109 中的 525i 信号被提供给图像信号处理部分 110 以作为图像信号 Vin。

在图像信号处理部分 110 中，响应用户于通过遥控发射器 200 的操作的设置，将 525i 信号作为输入图像信号 Vin 转换为 1080i 信号或 XGA 信号，  
20 或图像将 525i 信号转换为新 525i 信号以便以任意放大率部分地放大并显示部分地被放大的图像。从图像信号处理部分 110 传送来的输出图像信号 Vout 被提供给显示在其屏幕上通过输出图像信号 Vout 产生的图像的显示部分 111。

其次，将描述图像信号处理部分 110 的细节。图像信号处理部分 110  
25 包括第一到第三抽头（tap）选择电路 121 到 123，该第一到第三抽头（tap）选择电路 121 到 123 每一个都用于有选择地抽取多个像素数据，并且随后输出它们，其中的多个像素数据位于每一像素（目标像素）的周边，其内的各像素在从存储在缓冲存储器 109 中的 525i 信号的输出图像信号 Vout 构成的单元像素块内的。

30 第一抽头选择电路 121 有选择地抽取用于在预测（在下文中，被称作“预测抽头”）中使用的像素数据。第二抽头选择电路 122 有选择地抽取在

存储空间类别 (space classes) (在下文中, 被称作“空间类别抽头”) 中使用的像素数据。第三抽头选择电路 123 有选择地抽取用于在存储移动类别 (movement classes) (在下文中, 被称作“移动类别抽头”) 中使用的像素数据。在使用属于复数域的像素数据确定空间类别的地方, 此空间类别还包含关于移动的信息。

图像信号处理部分 110 还包括空间类别检测电路 124, 用于检测在第二抽头选择电路 122 中有选择地抽取的空间类别抽头 (两个或更多) 的数据的电平的分布模式, 并基于该电平的分布模式检测空间类别以便发送关于类别的信息。

10 空间类别检测电路 124 执行一种操作, 以使得例如空间类别抽头数据从 8 位数据压缩为 2 位数据。随后, 空间类别检测电路 124 传送每一对应于作为空间类别的类别信息的空间类别抽头数据的压缩数据。在此实施例中, 根据自适应动态范围编码 (ADRC) 方法执行数据压缩。代替选择 ADRC, 作为压缩信息的方法, 可采用诸如差分脉码调制 (DPCM)、矢量量化 (VQ) 等等预测编码。

最初, ADRC 是被开发用来在录像机 (VTR) 的高性能编码中使用的自适应重新量化方法。因为此方法能够以短语言 (short language) 有效地表达信号电平的局部模式, 因此 ADRC 也优选地用在上述的数据压缩情况。在采用 ADRC 的情况下, 通过定义空间类别抽头数据的最大值为 MAX, 其最小值为 MIN, 空间类别抽头数据的动态范围为  $DR (= MAX - MIN + 1)$ , 以及重新量化位数为 P, 作为压缩数据的重新量化代码  $q_i$  根据下面的关于每一空间类别抽头数据  $k_i$  的方程 (1) 中的运算中获得。

$$q_i = [(k_i - MIN + 0.5) \cdot 2^P / DR] \quad \dots (1)$$

在方程 (1) 中, 被 [] 包围的部分指的是截断 (truncation) 处理。

25 当在  $N_a$  个数量中像素数据作为空间类别抽头数据时,  $i$  被设置为 1 到  $N_a$ 。

图像信号处理部分 110 还包括移动类别检测电路 125, 用于检测用于主要表示在第三抽头选择电路 123 中从移动类别抽头数据 (两个或更多) 中有选择地抽取的移动的等级, 并且随后传送其类别信息。

30 在移动类别检测电路 125 中, 帧之间的微分根据有选择地在第三抽头选择电路 123 中抽取的移动类别抽头数据计算。随后, 在该微分绝对值的平均值被执行阈值处理以便使作为移动的指数 (index) 的移动类别能够被

检测。更具体地说，在移动类别检测电路 125 中，微分绝对值的平均值 AV 按以下方程 (2) 计算。

$$AV = \frac{\sum_{i=1}^{Nb} |mi - ni|}{Nb} \quad \dots (2)$$

当例如，在第三抽头选择电路 123 中，抽取位于刚处理过的帧的六个像素数据 m1 到 m6 和六个像素数据 n1 到 n6 作为类别抽头数据，方程 (2) 中的 Nb 是 6。

在移动类别检测电路 125 中，如上所述计算的平均值 AV 与一个或多个阈值相比较，以便允许获得关于许多类别的类别信息 MV。例如，当准备三个阈值 th1、th2、th3 (th1<th2<th3) 并且检测四个移动类别时，若 AV ≤ th1 则 MV 设置为 0；若 th1<AV ≤ th2 则 MV 设置为 1；若 th2<AV ≤ th3 则 MV 设置为 2；以及若 th3<AV 则 MV 设置为 3。

基于作为关于从空间类别检测电路 124 接收的空间类别的类别信息的重新量化的代码 qi，和关于从移动类别检测电路 125 接收的移动类别的类别信息 MV，代码图像信号处理部分 110 还包括类别合成电路 126，用于在构成将被产生的输出图像信号 Vout 的单元像素块内的获得示出包括每一像素（目标像素）数据的类别的类别代码 CL。

在类别合成电路 126 中，类别代码 CL 在下面的方程 (3) 中计算。

$$CL = \sum_{i=1}^{Na} qi(2^P)^{i-1} + MV \cdot (2^P)^{Na} \quad \dots (3)$$

在方程 (3) 中，Na 指的是空间类别抽头数据的数量，并且 P 指的是在 ADRC 方法中被重新量化的位数。

图像信号处理部分 110 还包括寄存器 130 到 133 和系数存储器 134。将在后面描述的后处理 (post-processing) 电路 129 需要在 1080i 信号作为输出图像信号 Vout 传送的情况下、在 XGA 信号作为输出图像信号 Vout 传送的情况下、以及 525i 信号作为输出图像信号 Vout 传送的情况下，在改变它的操作。寄存器 130 存储指定用于指定后处理电路 129 的操作的信息的操作。后处理电路 129 显示出依照指定从寄存器 130 提供的信息的信息的操作。

寄存器 131 存储关于将在第一抽头选择电路 121 中选择的预测抽头的



抽头位置的信息。第一抽头选择电路 121 选择依照从寄存器 131 提供的抽头位置信息的预测抽头。抽头位置信息赋数字给例如可以选择的多个像素,并且指定将被选择的像素号。在下文中被描述的抽头位置信息还执行如上所述的操作。

5       寄存器 132 存储将在第二抽头选择电路 122 中选择的类别抽头的抽头位置信息。第二抽头选择电路 122 选择依照从寄存器 132 提供的抽头位置信息的类别抽头。

其中,寄存器 132 存储移动相对小的情况下的抽头位置信息 A、和移动相对大的情况下的抽头位置信息 B。抽头位置信息 A 或 B 的哪一个将被  
10       提供给第二抽头选择电路 122 由从移动类别检测电路 125 传送的移动类别的类别信息 MV 决定。

更具体地说,如果因为没有移动或移动很小从而 MV 是 0 或 MV 是 1,那么将抽头位置信息 A 提供给第二抽头选择电路 122。在第二抽头选择电路  
122 中被选择的类别抽头遍布在复数域。反之,如果因为移动相对大  
15       从而 MV 是 2 或 MV 是 3,那么将抽头位置信息 B 提供给第二抽头选择电路 122。尽管图中未示出,但是在第二抽头选择电路 122 中选择的类别抽头将作为出现要产生的像素的半帧(field)中唯一像素产生。

作为替换,上述寄存器 131 存储移动相对小的情况下的抽头位置信息和移动相对大的情况下的抽头位置信息也是可能的,从而提供给第一抽头  
20       选择电路 121 的抽头位置信息能够由从移动类别检测电路 125 中传送的移动类别的类别信息 MV 选择。

寄存器 133 存储在第三抽头选择电路 123 中将被选择的移动类别抽头的抽头位置信息。第三抽头选择电路 123 选择依照从寄存器 133 提供的抽头位置信息的移动类别抽头。

25       系数存储器 134 为每一类别存储将被用在将在后面描述的估计预测计算电路 127 中的估计方程的系数数据。系数数据是用于将 525i 信号转换为 1080i 信号或 XGA 信号,或用于将 525i 信号转换为用于以任意放大率部分放大并且显示部分被放大的图像的新 525i 信号。系数存储器 134 从上述类别合成电路 126 接收类别代码 CL 作为读地址信息。对应于类别代码 CL  
30       的系数数据被从系数存储器 134 中读出,并且因此读系数数据被提供给估计预测计算电路 127。

图像信号处理部分 110 还包括信息存储体 (memory bank) 135。在信息存储体 135 中, 预先存储指定将被存储到寄存器 130 中的信息的移动和将被存储进寄存器 131 到 133 的抽头位置信息。

在这里, 如指定将存储在寄存器 130 中的信息的移动, 指定用于操作  
5 后处理电路 129 以传送 1080i 信号的信息的第一移动, 指定用于操作后处理电路 129 以传送 XGA 信号的信息的第二移动, 以及指定用于操作后处理电路 129 以传送 525i 信号的信息的第三移动, 预先存储在信息存储体 135。

用户可以通过操作遥控发射器 200 在用于传送 1080i 信号的第一转换  
10 方法、用于传送 XGA 信号的第二转换方法、用于传送 525i 信号的第三转换方法之间进行选择。在选择第三转换方法的情况下, 用户可以进一步指定将被显示的图像的放大率 (图像大小)。信息存储体 135 接收关于将从系统控制器 101 中选择的转换方法的选择信息。信息存储体 135 将指定依照被接收的选择信息的信息的第一、第二、或第三移动装入到寄存器 130。

在信息存储体 135 中, 对应于第一转换方法的第一抽头位置信息  
15 (1080i)、对应于第二转换方法的第二抽头位置信息 (XGA)、对应于第三转换方法的第三抽头位置信息 (525i), 被预先存储以作为将存储在寄存器 131 中的预测抽头的抽头位置信息。信息存储体 135 将第一、第二、或第三抽头位置信息装入到依照关于上述转换方法的选择信息的寄存器 131 中。

20 对应于将被显示的图像的放大率的抽头位置信息预先存储到信息存储体 135 作为对应于第三转换方法的第三抽头位置信息也是可能的, 并且在当第三转换方法被选择的时刻, 对应于指定的放大率的抽头位置信息从信息存储体 135 存储到寄存器 131。同样的情况适用于抽头信息被装入将在后面描述的寄存器 132 和 133 的情况。

25 进一步地, 对应于第一转换方法的第一抽头位置信息 (1080i)、对应于第二转换信息的第二抽头位置信息 (XGA)、对应于第三转换方法的第三抽头位置信息 (525i) 被预先存储在信息存储体 135 中作为将存储到寄存器 132 的空间类别抽头的抽头位置信息。第一、第二、或第三抽头位置信息由用于移动相对小的情况的抽头位置信息和用于移动相对大的情况的抽头位置信息分别构成。第一、第二、或第三抽头位置信息被从信息存储体  
30 135 装入到依照关于上述转换方法的选择信息的寄存器 132。

进一步地, 对应于第一转换方法的第一抽头位置信息 (1080i)、对应于第二转换信息的第二抽头位置信息 (XGA)、对应于第三转换方法的第三抽头位置信息 (525i) 预先存储在信息存储体 135 中作为将存储到寄存器 133 的空间类别抽头的抽头位置信息。第一、第二、或第三抽头位置信息 5 被从信息存储体 135 装入到依照关于上述转换方法的选择信息的寄存器 133。

进一步地, 信息存储体 135 预先存储每一类别的系数种数据。系数种数据是用于产生将存储到上述系数存储器 134 的系数数据的使用相位信息作为参数的产生方程的系数数据。

10 在将在后面描述的估计预测计算电路 127 中, 根据来自从系数存储器 134 中读出的预测抽头数据  $x_i$  和系数数据  $W_i$  的方程 (4) 的估计方程, 计算将产生的像素数据  $y$ 。

$$y = \sum_{i=1}^n w_i \cdot x_i \quad \dots (4)$$

15 当在第一抽头选择电路 121 中选择十个预测抽头时, 方程 (4) 中的  $n$  是 10。

随后, 根据使用如在例如后面的方程 (5) 中的相位信息  $h$ 、 $v$  作为参数的产生方程, 产生此估计方程的系数数据  $W_i$  ( $i=1$  到  $n$ )。

$$\begin{aligned} W_1 &= w_{10} + w_{11}v + w_{12}h + w_{13}v^2 + w_{14}vh + w_{15}h^2 + w_{16}v^3 + w_{17}v^2h + w_{18}vh^2 + w_{19}h^3 \\ W_2 &= w_{20} + w_{21}v + w_{22}h + w_{23}v^2 + w_{24}vh + w_{25}h^2 + w_{26}v^3 + w_{27}v^2h + w_{28}vh^2 + w_{29}h^3 \\ &\vdots \\ W_i &= w_{i0} + w_{i1}v + w_{i2}h + w_{i3}v^2 + w_{i4}vh + w_{i5}h^2 + w_{i6}v^3 + w_{i7}v^2h + w_{i8}vh^2 + w_{i9}h^3 \\ &\vdots \\ W_n &= w_{n0} + w_{n1}v + w_{n2}h + w_{n3}v^2 + w_{n4}vh + w_{n5}h^2 + w_{n6}v^3 + w_{n7}v^2h + w_{n8}vh^2 + w_{n9}h^3 \end{aligned}$$

... (5)

20 在信息存储体 135 中, 作为产生方程的系数数据的系数种数据  $w_{10}$  到  $w_{n9}$  按类别存储。用于产生系数种数据的方法将在后面描述。

图像信号处理部分 110 还包括系数产生电路 136, 用于根据使用每一类别的系数种数据和相位信息  $h$ 、 $v$  的每一值的方程 (5) 为每一类别产生对应于相位信息  $h$ 、 $v$  的值的估计方程的系数数据  $W_i$  ( $i=1$  到  $n$ )。每一类别 25 的系数种数据从信息存储体 135 装入此系数产生电路 136。另外, 在构成在将在后面描述的信息产生电路 139 中产生的输出图像信号  $V_{out}$  的单元

像素块内的,每一像素的水平方向和垂直方向相位信息  $h$ 、 $v$  被提供给系数产生电路 136。每一对应于在系数产生电路 136 中产生的每一类别的相位信息  $h$ 、 $v$  的系数数据  $W_i$  ( $i=1$  到  $n$ ) 存储在上述系数存储器 134 中。

5 基于关于转换方法的选择信息和涉及在对应于用于指定从系统控制器 101 接收的放大率的信息的输入图像信号  $V_{in}$  和输出图像信号  $V_{out}$  中,垂直方向中和在水平方向中的每一半帧中的像素数量的相应的功能信息  $n/m$ , 图像信号处理部分 110 还包括相位信息产生电路 139, 用于产生在构成输出图像信号  $V_{out}$  的单元像素块内的每一像素的水平方向和垂直方向中相位信息  $h$ 、 $v$ 。此相位信息产生电路 139 通过例如 ROM 表构成。

10 在相位信息产生电路 139 中产生的每一像素的水平方向和垂直方向中相位信息  $h$ 、 $v$  分别与像素数量(抽头数量)关联,随后提供给系数产生电路 136。相位信息产生电路 139 产生对应于输入图像信号  $V_{in}$  各个奇数和偶数半帧的相位信息  $h$ 、 $v$ 。

例如,当第一转换方法(1080i)被选择时,关于垂直方向  $n/m$  是  $9/4$ ,  
15 关于水平方向  $n/m$  是  $9/4$ (见图 14)。结果,作为输出图像信号  $V_{out}$  的 1080i 信号的  $9 \times 9$  像素块对应于作为输入图像信号  $V_{in}$  的 525i 信号的  $4 \times 4$  像素块。在此情况下,构成输出图像信号  $V_{out}$  的单元像素块是  $9 \times 9$  像素块。

在此情况下,在相位信息产生电路 139 中,关于在此  $9 \times 9$  单元像素块内的各像素,位于在垂直方向彼此最近的位置的像素(在最短距离的像素)  
20 之间的距离,在上述 525i 信号的  $4 \times 4$  像素块内的像素间被获得,并且获得的该距离的值用作相位信息  $v$ ;位于在水平方向彼此最近的位置的像素(在最短距离的像素)之间的距离被获得,并且获得的该距离的值用作相位信息  $h$ 。在此实施例中,在 525i 信号的垂直方向中的像素之间的间隔设置为 16,并且水平方向中的像素之间的间隔设置为 8 的情况下,获得  
25 上述的相位信息  $h$ 、 $v$ 。同样的情况被应用于第二和第三转换方法分别选择的情况。

在这里,当  $9 \times 9$  单元像素块内的目标像素定位于比在最短距离的像素高一些的位置时,相位信息  $v$  设置为负值。反之,当  $9 \times 9$  单元像素块内的目标像素定位于比在最短距离的像素低一些的位置时,相位信息  $v$  设置  
30 为正值。另外,当其目标像素定位于在最短距离像素左边的位置时,相位信息  $h$  设置为负值。反之,当其目标像素定位于在最短距离像素右边的位

置时, 相位信息  $h$  设置为正值。同样的情况应用于第二和第三转换方法分别选择的情况。

如上所述, 当第一转换方法 (1080i) 被选择时, 在相位信息产生电路 139 中, 用于构成分别与奇数和偶数半帧相对应的  $9 \times 9$  像素块的 81 个像素的每一个的相位信息  $h$ 、 $v$  被产生。

另外, 例如当第二转换方法 (XGA) 被选择时, 关于垂直方向  $n/m$  是  $16/5$ , 并且关于水平方向  $n/m$  是  $8/5$  (见图 17)。结果, 作为输出图像信号  $V_{out}$  的 XGA 信号的  $8 \times 16$  像素块对应于作为输入图像信号  $V_{in}$  的 525i 信号的  $5 \times 5$  像素块。在此情况下, 构成输出图像信号  $V_{out}$  的单元像素块是  $8 \times 16$  像素块。

在此情况下, 在相位信息产生电路 139 中, 关于在此  $8 \times 16$  单元像素块内的各像素, 位于在垂直方向彼此最近的位置的像素 (在最短距离的像素) 之间的距离在上述 525i 信号的  $5 \times 5$  像素块内的像素间被获得, 并且该距离的获得的值被用作相位信息  $v$ ; 并且位于在水平方向彼此最近的位置的像素 (在最短距离的像素) 之间的距离被获得, 并且该距离的获得的值被用作相位信息  $h$ 。

如上所述, 当定义转换方法 (XGA) 被选择时, 在相位信息产生电路 139 中, 构成分别与奇数和偶数半帧相对应的  $8 \times 16$  像素块的 128 个像素的每一个的相位信息  $h$ 、 $v$  被产生。

另外, 当例如第三转换方法 (525i) 被选择时, 与将显示的图像的指定的放大率 (图像大小) 对应地唯一确定在垂直方向中和在水平方向中  $n/m$  的值被唯一地确定。假定关于垂直方向  $n/m$  是  $n_v/m_v$ , 关于水平方向  $n/m$  是  $n_h/m_h$ , 则作为输出图像信号  $V_{out}$  的 525i 信号的  $n_h \times n_v$  像素块对应于作为输入图像信号  $V_{in}$  的 525i 信号的  $m_h \times m_v$  像素块。在此情况下, 构成输出图像信号  $V_{out}$  的单元像素块是  $n_h \times n_v$  像素块。

在此情况下, 在相位信息产生电路 139 中, 关于在此  $n_h \times n_v$  单元像素块内的各像素, 位于在垂直方向彼此最近的位置的像素 (在最短距离的像素) 之间的距离, 在作为上述输入图像信号  $V_{in}$  的 525i 信号的  $m_h \times m_v$  像素块内的像素间被获得, 并且获得该距离的值用作相位信息  $v$ ; 并且位于在水平方向彼此最近的位置的像素 (在最短距离的像素) 之间的距离被获得, 并且获得该距离的值被用作相位信息  $h$ 。

如上所述,当第三转换方法(525i)被选择时,在相位信息产生电路139中,用于构成分别与奇数和偶数半帧相对应的 $nh \times nv$ 像素块的多个像素的每一个的相位信息 $h$ 、 $v$ 被产生。

图像信号处理部分110还包括标准化系数产生电路137,用于根据以下方程(6)计算对应于由系数产生电路136产生的每一类别的各个的相位信息 $h$ 、 $v$ 的系数数据 $W_i$  ( $i=1$ 到 $n$ )的标准化系数 $S$ ;和标准化系数 $S$ 的存储器138,用于存储这样产生的每一类别的标准化系数。标准化系数存储器138从上述的类别合成电路126中接收类别代码 $CL$ 作为读地址信息。对应于类别代码 $CL$ 的标准化系数 $S$ 被从标准化系数存储器138中读出,随后将这样读取标准化系数 $S$ 提供给在后面描述的标准化计算电路128。

$$S = \sum_{i=1}^n w_i \quad \dots (6)$$

图像信号处理部分110还包括估计预测计算电路127,用于基于有选择地在单元抽头选择电路121中抽取的预测抽头数据 $x_i$ 和从系数存储器134中读出的系数数据,计算在构成输出图像信号 $V_{out}$ 的单元像素块内的各像素的数据。

在此估计预测计算电路127中,为每一单元像素块产生构成输出图像信号 $V_{out}$ 的像素数据。更具体地说,估计预测计算电路127从第一抽头选择电路121中接收对应于单元像素块(目标像素)中每一像素的预测抽头数据 $x_i$ ,并从系数存储器134中接收对应于构成单元像素块的每一像素的系数数据 $W_i$ 。根据上述方程(4)的估计方程分别计算构成单元像素块的每一像素的数据。

例如,在估计预测计算电路127中,当第一转换方法(1080i)被选择时,构成单元像素块的81个像素的数据同时产生;当第二转换方法(XGA)选择时,构成单元像素块的128个像素的数据同时产生;并且当第三转换方法(525i)被选择时,构成单元像素块的( $nh \times nv$ )个像素的数据(根据将显示的图像的指定的放大率 $nh$ 和 $nv$ 的值改变)被同时产生。

图像信号处理部分110还包括标准化计算电路128,用于通过以对应于从标准化系数存储器138中读出,并用在各自数据 $y_1$ 到 $y_p$ 的产生中的系数数据 $W_i$  ( $i=1$ 到 $n$ )的标准化系数 $S$ ,除在构成输出图像信号 $V_{out}$ 的单元像素块内的各像素的数据 $y_1$ 到 $y_p$  ( $P$ 表示构成单元块的像素数量),来标

5 准化从估计预测计算电路 127 中顺序地输出的每一数据  $y_1$  到  $y_p$ 。尽管未在上面描述, 但当系数预测电路 136 根据产生方程从系数种数据中产生估计方程的系数数据时, 产生的系数数据包含舍入误差, 并且不能保证系数数据  $W_i$  ( $i=1$  到  $n$ ) 的和为 1.0。因此, 在估计预测计算电路 127 中计算的每一像素的数据  $y_1$  到  $y_p$  包括舍入误差的电平起伏。如上所述, 在标准化计算电路 128 中该起伏能够通过标准化而被将会消除。

10 另外, 图像信号处理部分 110 还包括后处理电路 129, 用于处理在标准化计算电路 128 中被标准化, 并且顺序地从其中接收的单元像素块内的像素的数据  $y_1'$  到  $y_p'$ , 并且传送具有被第一到第三转换方法中的任一指定的格式的输出生像信号  $V_{out}$ 。更具体地说, 当第一转换方法被选择时, 后处理电路 129 传送 1080i 信号, 当第二转换方法被选择时, 传送 XGA 信号, 并且当第三转换方法被选择时, 传送 525i 信号。用于指定后处理电路 129 的操作的信息由如上所述的寄存器 130 提供。

其次, 将描述图像信号处理部分 110 的操作。

15 在第二抽头选择电路 122 中, 位于构成将产生的输出图像信号  $V_{out}$  的单元像素块内的各像素 (目标像素) 的周边的空间类别抽头数据 (像素数据), 被有选择地从存储在缓冲存储器 109 中的 525i 信号中抽取, 以作为输入图像信号  $V_{in}$ 。在此情况下, 在第二抽头选择电路 122 中, 基于从寄存器 132 中提供的并且被用户选择的转换方法以及对应于在移动类别检测电路 125 中被检测的移动类别的抽头位置信息, 执行抽头选择。

20 这样获得的空间类别抽头数据被提供给空间类别检测电路 124。在空间类别检测电路 124 中, 作为空间类别抽头数据的每一像素被施加 ADRC 处理, 以便作为空间类别 (类别分类主要用于在空间中表达波形的目的) 的类别信息的重新量化的代码  $q_i$  可以被获得 (见方程 (1))。

25 另外, 在第三抽头选择电路 123 中, 位于在构成将被产生的输出图像信号  $V_{out}$  的单元像素块内的各像素 (目标像素) 的周边的移动类别抽头数据 (像素数据), 被有选择地从存储在缓冲存储器 109 中的 525i 信号中抽取, 以作为输入图像信号  $V_{in}$ 。在此情况下, 在第三抽头选择电路 123 中, 基于用户选择的从寄存器 133 中提供的对应于转换方法的抽头位置信息, 30 执行抽头选择。

这样获得的移动类别抽头数据被提供给空间类别检测电路 125。根据

移动类别检测电路 125, 关于移动类别 (类别分类主要用于表达移动的程度) 的类别信息 MV 被从每一像素数据中获得以作为移动类别抽头数据。

因此获得的移动信息 MV 和上述重新量化的代码  $q_i$  被提供给类别合成电路 126。在类别合成电路 126 中, 显示包括在单元像素块内的各像素 (目标像素) 的数据的类别, 从移动信息 MV 中和关于构成将产生的输出图像信号  $V_{out}$  的每一单元像素块的 (见方程 (3)) 重新量化的代码  $q_i$  中被获得。因此获得的类别代码 CL 被提供给系数存储器 134 和标准化系数存储器 138, 以作为读地址信息。

在对应于在构成在相位信息产生电路 139 中产生的输出图像信号  $V_{out}$  的单元像素块内的各像素的相位信息  $h$ 、 $v$  的每一类别中系数产生电路 136 产生估计方程的系数数据  $W_i$  ( $i=1$  到  $n$ ), 随后, 将系数数据  $W_i$  存储在系数存储器 134 中。另外, 在每一类别中和在如上所述的系数产生电路 136 产生的每一相位信息中, 标准化系数产生电路 137 产生对应于系数数据  $W_i$  ( $i=1$  到  $n$ ) 的标准化系数  $S$ , 然后将标准化系数  $S$  被存储在标准化系数存储器 138 中。

当类别代码 CL 作为读地址信息提供给如上所述的系数存储器 134 时, 在对应于类别代码 CL 的每一相位信息中的系数数据  $W_i$  被从系数存储器 134 中读出, 随后, 将这样读出的系数数据  $W_i$  提供给估计预测计算电路 127。另外, 在第一抽头选择电路 121 中, 位于在构成将被产生的输出图像信号  $V_{out}$  的单元像素块内的各像素 (目标像素) 的周边的预测抽头数据 (像素数据), 被从存储在缓冲存储器 109 中的  $525i$  信号中有选择地抽取, 以作为输入图像信号  $V_{in}$ 。在此情况下, 在第一抽头选择电路 121 中, 基于对应于由用户选择并从寄存器 131 中提供的转换方法的抽头位置信息, 执行抽头选择。预测抽头数据  $x_i$  被提供给估计预测计算电路 127。

在估计预测计算电路 127 中, 预测抽头数据  $x_i$  和从在从系数存储器 134 中读出的每一相位信息中的系数数据  $W_i$  (见方程 (4)), 同时计算在构成将被产生的输出图像信号  $V_{out}$  的单元像素块内的每一像素的数据  $y_1$  到  $y_p$ 。在构成输出图像信号  $V_{out}$  的单元像素块内的每一像素的从估计预测计算电路 127 顺序地传送的数据  $y_1$  到  $y_p$  被提供给标准化计算电路 128。

如上所述, 类别代码 CL 被提供给标准化系数存储器 138, 以作为读地址信息。从标准化系数存储器 138 中读出的是对应于类别代码 CL 的标准化



系数  $S$ ，即，对应于已经被用于计算从估计预测计算电路 127 中输出的数据  $y_1$  到  $y_p$  的系数数据  $W_i$  的标准化系数  $S$ 。这样读出的标准化系数  $S$  被提供给标准化计算电路 128。在标准化计算电路 128 中，从估计预测计算电路 127 中传送的数据  $y_1$  到  $y_p$  通过用它们的分别对应于标准化系数  $S$  除它们而被标准化。当根据使用系数种数据的产生方程（见方程（5）），获得当估计方程（见方程（4））的系数数据时，这消除了由出现的舍入误差引起的数据  $y_1$  到  $y_p$  的电平起伏。

在标准化计算电路 128 内被标准化并从其中顺序地传送的单元像素块内的各像素的数据  $y_1'$  到  $y_p'$ ，被提供给后处理电路 129。后处理电路 129 接收具有由第一到第三转换方法之一指定的格式的数据  $y_1'$  到  $y_p'$ ，并将其作为输出图像信号  $V_{out}$  传送。当第一转换方法被选择时，1080i 信号作为输出图像信号  $V_{out}$  传送。当第二转换方法被选择时，XGA 信号作为输出图像信号  $V_{out}$  传送。进一步地，当第三转换方法被选择时，525i 信号作为输出图像信号  $V_{out}$  传送。

如上所述，在系数产生电路 136 中，使用从信息存储体 135 装入的每个类别中的系数种数据的每一类别和在相位信息产生电路 139 中产生的相位信息  $h$ 、 $v$  的值的对应于相位信息  $h$ 、 $v$  的值的估计方程的系数数据  $W_i$  被产生。随后，合成系数数据  $W_i$  被存储到系数存储器 134。随后，通过使用在从与类别代码  $CL$  一致的系数存储器 134 中读出的每一相位信息中使用系数数据  $W_i$ ，在构成输出图像信号  $V_{out}$  的单元像素块内的每一像素的数据  $y_1$  到  $y_p$  在估计预测计算电路 127 中被计算。因此，当到 1080i 信号或 XGA 信号的格式转换或到不同图像大小的转换被执行时，这消除需要用于存储大量系数数据的存储器。

如上所述，在信息存储体 135 中每个类别的系数种数据被存储。此系数种数据通过学习（learning）被预先产生。

首先，将描述此产生方法的例子。该描述将关于一个例子进行，在这个例子中系数种数据  $w_{i0}$  到  $w_{i9}$  是公式（5）的产生方程。

在这里，项  $t_i$ （ $i=0$  到 9）定义成用于描述的目的的下列方程（7）中的系数数据：

$$t_0 = 1; t_1 = v; t_2 = h; t_3 = v^2; t_4 = vh; t_5 = h^2; t_6 = v^3; t_7 = v^2 h; t_8 = v h^2; \text{以及 } t_9 = h^3 \quad \dots (7)$$

通过使用上面的方程（7），方程（5）可以被重新写成如下方程（8）。

$$W_i = \sum_{j=0}^9 w_{ij} t_i \quad \dots (8)$$

- 最后，未定义的系数  $w_{ij}$  通过学习被获得。更具体地说，这是通过使用最小二乘法的解决方法，其中使用学生信号的像素数据和教师信号的像素数据的每个类别定义其中最小化平方误差的系数值。定义学习的数量为  $m$ ，
- 5 在学习数据  $(1 \text{ } k \text{ } m)$  上  $k$ -th 残留误差为  $e_k$ ，并且平方误差的和为  $E$ ， $E$  以下面的方程 (9) 中通过使用方程 (4) 和 (5) 表达。

$$\begin{aligned} E &= \sum_{k=1}^m e_k^2 \\ &= \sum_{k=1}^m [y_k - (W_1 x_{1k} + W_2 x_{2k} + \dots + W_n x_{nk})]^2 \\ &= \sum_{k=1}^m \{y_k - [(t_0 w_{10} + t_1 w_{11} + \dots + t_9 w_{19}) x_{1k} + \dots + (t_0 w_{n0} + t_1 w_{n1} + \dots + t_9 w_{n9}) x_{nk}]\}^2 \\ &= \sum_{k=1}^m \{y_k - [(w_{10} + w_{11} v + \dots + w_{19} h^3) x_{1k} + \dots + (w_{n0} + w_{n1} v + \dots + w_{n9} h^3) x_{nk}]\}^2 \\ &\quad \dots (9) \end{aligned}$$

- 在这里，项  $x_{ik}$  显示在学生图像的  $i$ -th 预测抽头的位置的  $k$ -th 像素数据，并且项  $y_k$  显示与之对应的教师图像的  $k$ -th 像素数据。
- 10

在通过使用最小二乘法的解决方法中，使方程 (9) 的偏微分为 0 的  $w_{ij}$  的值被获得。这通过如下的方程 (10) 被表示。

$$\frac{\partial E}{\partial w_{ij}} = \sum_{k=1}^m 2 \left( \frac{\partial e_k}{\partial w_{ij}} \right) e_k = - \sum_{k=1}^m 2 t_j x_{ik} e_k = 0 \quad \dots (10)$$

- 在下文中，象方程 (11) 和 (12) 所示那样定义项  $X_{ipjq}$  和  $X_{ip}$ ，方程 (10)
- 15 可以利用矩阵重新写成下列方程 (13) 中。

$$X_{ipjq} = \sum_{k=1}^m x_{ik} t_p x_{jk} t_q \quad \dots (11)$$

$$Y_{ip} = \sum_{k=1}^m x_{ik} t_p y_k \quad \dots (12)$$

$$\begin{bmatrix}
 X_{1010} & X_{1011} & X_{1012} & \cdots & X_{1019} & X_{1020} & \cdots & X_{10n9} \\
 X_{1110} & X_{1111} & X_{1112} & \cdots & X_{1119} & X_{1120} & \cdots & X_{11n9} \\
 X_{1210} & X_{1211} & X_{1212} & \cdots & X_{1219} & X_{1220} & \cdots & X_{12n9} \\
 \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\
 X_{1910} & X_{1911} & X_{1912} & \cdots & X_{1919} & X_{1920} & \cdots & X_{19n9} \\
 X_{2010} & X_{2011} & X_{2012} & \cdots & X_{2019} & X_{2020} & \cdots & X_{20n9} \\
 \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\
 X_{n910} & X_{n911} & X_{n912} & \cdots & X_{n919} & X_{n920} & \cdots & X_{n9n9}
 \end{bmatrix}
 \begin{bmatrix}
 w_{10} \\
 w_{11} \\
 w_{12} \\
 \vdots \\
 w_{19} \\
 w_{20} \\
 \vdots \\
 w_{n9}
 \end{bmatrix}
 =
 \begin{bmatrix}
 Y_{10} \\
 Y_{11} \\
 Y_{12} \\
 \vdots \\
 Y_{19} \\
 Y_{20} \\
 \vdots \\
 Y_{n9}
 \end{bmatrix}
 \quad \dots (13)$$

此方程一般被称作法方程。该法方程通过使用扫描 (sweeping) 方法 (高斯-若当消去法 (Gauss-Jordan elimination method)) 等方法求关于  $w_i$  的解, 从而系数种数据能够被计算。

- 5 图 2 示出用于产生系数种数据的上述方法的原理。作为学生信号的 SD 信号 (525i 信号) 被从作为教师信号的 HD 信号 (1050i 信号) 产生。

图 3 示出 525i 信号和 1050i 信号之间的像素的位置关系。在这里, 大圆点是 525i 信号的像素, 并且小圆点是 1050i 信号的像素。实线表示奇数半帧中的像素的位置, 并且虚线表示偶数半帧中的像素的位置。

- 10 在垂直方向 SD 信号的相位被移动成为八级, 并且在水平方向被移动成为四级以便  $8 \times 2 = 16$  种 SD 信号  $SD_1$  到  $SD_{16}$  可以被产生。图 4 示出在垂直方向相移 V1 到 V8 成为 8 级的状态。在这里, 在垂直方向 SD 信号的像素间的间隔是 16, 并且向下的方向被设置为正向。另外, 项 “o” 表示奇数半帧, 并且项 “e” 表示偶数半帧。

- 15 在 V1 状态中, SD 信号的相移量被设置为 0。在此情况下, HD 信号的像素达到具有关于 SD 信号的像素的 4、0 和 -4、-8 相位。在 V2 状态中, SD 信号的相移量被设置为 1。在此情况下, HD 信号的像素达到具有关于 SD 信号的像素的 7、3、-1 和 -5 的相位。在 V3 状态中, SD 信号的相移量被设置为 2。在此情况下, HD 信号的像素达到具有关于 SD 信号的像素的 6、2、-2 和 -6 的相位。在 V4 状态中, SD 信号的相移量被设置为 3。在此情况下, HD 信号的像素达到具有关于 SD 信号的像素的 5、1、-3 和 -7 的相位。
- 20

- 在 V5 状态中, SD 信号的相移量被设置为 4。在此情况下, HD 信号的像素达到具有关于 SD 信号的像素的 4、0、-4 和 -8 的相位。在 V6 状态中, SD 信号的相移量被设置为 5。在此情况下, HD 信号的像素达到具有关
- 25

于 SD 信号的像素的 7、3、-1 和 -5 的相位。在 V7 状态中, SD 信号的相移量被设置为 6。在此情况下, HD 信号的像素达到具有关于 SD 信号的像素的 6、2、-2 和 -6 的相位。在 V8 状态中, SD 信号的相移量被设置为 7。在此情况下, HD 信号的像素达到具有关于 SD 信号的像素的 5、1、-3 和 -7 的相位。

图 5 示出在水平方相移 H1 到 H4 成四级的状态。在这里, 在水平方向 SD 信号的像素之间的间隔被设置为 8, 并且右向被设置为正向。

在 H1 状态, SD 信号的相移量被设置为 0。在此情况下, HD 信号的像素达到具有关于 SD 信号的像素的 0 和 -4 的相位。在 H2 状态中, SD 信号的相移量被设置为 1。在此情况下, HD 信号的像素达到具有关于 SD 信号的像素的 3 和 -1 相位。在 H3 状态中, SD 信号的相移量被设置为 2。在此情况下, HD 信号的像素达到具有关于 SD 信号的像素的 2 和 -2 相位。在 H4 状态中, SD 信号的相移量被设置为 3。在此情况下, HD 信号的像素达到具有关于 SD 信号的像素的 1 和 -3 相位。

图 6 示出关于如上所述作为将 SD 信号的相位在垂直方向移动为 8 级并在水平方向移动为 4 级的结果而获得的 32 种 SD 信号在 SD 信号, 像素定位在中心位置的情况下 HD 信号的像素的相位。换句话说, HD 信号的像素达到具有关于 SD 信号的像素的由图 6 中的●表示的相位。

回到图 2, 在作为在垂直方向将其相移为 8 级并在水平方向将其相移为 4 级的结果而获得的 32 种中的 SD 信号的每一个与 HD 信号之间, 学习被执行以便系数种数据可以被产生。

基于上述原理, 图 7 示出用于产生系数种数据的系数种数据产生装置 150 的配置。

系数种数据产生装置 150 包括输入终端 151, 用于接收作为教师信号的 HD 信号 (1050i) 信号; SD 信号产生电路 152A, 用于在水平和垂直方向 HD 信号上执行稀疏处理, 从而获得作为输入信号的 SD 信号; 以及相移电路 152B, 用于在垂直方向将 SD 信号的相位移移动为 8 级并在水平方向将其移动为 4 级, 从而获得总共 32 种 SD 信号  $SD_1$  到  $SD_{32}$ 。相移电路 152B 接收用于指定在垂直方向和在水平方向相移值的参数 H、V。相移电路 152B 由例如具有  $\sin x/x$  特征的滤波器构成; 然而, 采用可以进行相移的其它滤波器也是可能的。作为其它类的滤波器 (over sampling filter) 的一个例

子, 提供一种其中仅被希望的相位从以上取样滤波器中抽取的方法。

系数种数据产生装置还包括第一到第三抽头选择电路 153 到 155, 每一个都用于有选择地从 SD 信号  $SD_1$  到  $SD_{32}$  接收位于 HD 信号 (1050i) 信号中的目标位置的周边的多个 SD 像素的数据, 其中 SD 信号  $SD_1$  到  $SD_{32}$  是从相移电路 152B 接收的, 并且传送被抽取的数据。

这些第一到第三抽头选择电路 153 到 155 构造成具有与上述图像信号处理部分 110 中的第一到第三抽头选择电路 121 到 123 一样的结构。在第一到第三抽头选择电路 153 到 155 中被选择的抽头, 由从抽头选择控制部分 156 提供的抽头位置信息指定。另外, 从将在后面被描述的相移类别检测电路 158 输出的相移类别的类别信息 MV 被提供给抽头选择控制电路 156。结果, 将被提供给第二抽头选择电路 154 的抽头位置信息根据相移是大或小而不同。

系数种数据产生设备 150 还包括空间类别检测电路 157, 用于检测在第二抽头选择电路 154 中有选择地抽取的空间类别抽头数据 (SD 像素信号) 的电平的分布模式、基于电平的分布模式检测空间类别、随后传送其类别信息。空间类别检测电路 157 构造成具有与上述图像信号处理部分 110 中的空间类别检测电路 124 一样的结构。空间类别检测电路 157 作为示出空间类别的类别信息, 传送用作空间类别抽头数据的每一 SD 像素数据的重新量化代码  $qi$ 。

系数种数据产生设备 150 还包括相移类别检测电路 158, 用于从有选择地在抽头选择电路 155 中抽取的类别抽头数据 (SD 像素数据) 中检测主要示出相移程度的相移类别、随后传送其类别信息 MV。相移类别检测电路 158 构造成具有与上述图像信号处理部分 110 中的相移类别检测电路 125 同样的结构。在相移类别检测电路 158 中, 帧间的微分从有选择地在第三抽头选择电路 155 中抽取的相移类别抽头数据 (SD 像素数据) 被计算。随后, 在微分的绝对值的平均值上阈值处理被执行, 以便使相移的指数的相移类别可以被检测。

系数种数据产生设备 150 还包括: 类别合成电路 159, 用于基于作为关于从空间类别选择电路 157 接收的空间类别的类别信息和关于从相移类别检测电路 158 接收的相移类别的类别信息 MV 的被重新量化的代码  $qi$ , 获得示出包括 HD 信号 (1050i) 中的目标位置上的像素数据的类别代码 CL。

类别合成电路 159 还被构造具有与上述图像信号处理部分 110 中的空间类别检测电路 126 同样的结构。

系数种数据产生设备 150 还包括法方程产生部分 160, 用于根据作为从在输入终端 151 上接收的 HD 信号中获得的目标位置上的像素数据的每一 HD 像素数据  $y$ , 分别与每一 HD 像素数据  $y$  对应地在第一抽头选择电路 153 中有选择地抽取的预测抽头数据 (SD 像素数据)  $x_i$ , 和分别与每一 HD 像素数据  $y$  对应地在类别合成电路 159 中接收的类别代码 CL、和在垂直方向和在水平方向相移值的参数 H、V, 产生将采用来为了获得用于每一类别的系数种数据  $w_{10}$  到  $w_{n9}$  的法方程 (见方程 (13))。

在此情况下, 一个 HD 像素数据  $y$  和对应于 HD 像素数据  $y$  的数量  $n$  那么多个预测抽头像素数据组合权利产生的学习数据。将被提供给相移电路 152B 的参数 H、V 被顺序地改变, 以便能够顺序产生具有逐步改变的相移值的 32 种 SD 信号  $SD_1$  到  $SD_{32}$ 。结果, 在法方程产生部分 160 中, 产生大量学习数据被记录的法方程。因此, 顺序地产生 SD 信号  $SD_1$  到  $SD_{32}$  以记录如上所述的学习数据允许获得用于在任意相位中获得像素数据的系数种数据。

尽管在图中未示出, 当在第一抽头选择电路 153 的前级上处理用于时间调整的延迟电路时, 从第一抽头选择电路 153 提供给法方程部分 160 的 SD 像素数据  $x_i$  的定时可以被调整。

系数种数据产生设备 150 还包括系数种数据决定部分 161, 用于接收被产生以用于法方程产生部分 160 中的每一类别的法方程的数据, 并且求解每一类别的法方程, 从而获得每一类别中的系数种数据  $w_{10}$  到  $w_{n9}$ ; 和系数种存储器 162, 用于存储这样获得的系数种数据  $w_{10}$  到  $w_{n9}$ 。在系数种数据决定部分 161 中, 根据诸如扫描的方法求解法方程以便系数数据  $w_{10}$  到  $w_{n9}$  可以被获得。

将描述图 7 中所示的系数种数据产生设备 150 的操作。当输入终端 151 接收 HD 信号 (1050i) 信号作为教师信号时, HD 信号在 SD 信号处理电路 152A 上在水平和垂直方向被施加稀疏处理, 以便可以产生作为学生信号的 SD 信号 (525i) 信号。这样产生的 SD 信号被提供给将 SD 信号的相位在垂直方向转换为 8 级, 并且在水平方向将其转换为 4 级 (见图 4 和 5) 的相移电路 152B, 以便 32 种 SD 信号  $SD_1$  到  $SD_{32}$  可以被顺序地产生。

在第二抽头选择电路 154 中, 位于 HD 信号中的目标位置周边的空间类别抽头数据 (SD 相位数据) 被有选择地从这些 SD 信号  $SD_1$  到  $SD_{32}$  中抽取。在第二抽头选择电路 154 中, 基于从抽头选择控制电路 156 提供的对应于在相移类别检测电路 158 中被检测的相移类别的抽头位置信息, 抽头选择 5 被执行。

合成空间类别抽头数据 (SD 像素数据) 被提供给空间类别检测电路 157。在空间类别检测电路 157 中, 作为空间类别抽头数据的  $SD$  像素数据被施加 ADRC 处理, 以便作为空间类别 (主要用于表示空间中的波形的目的的类别种类) 的类别信息的重新量化的代码  $qi$  可以被产生 (见方程 (1))。

10 另外, 在第三抽头选择电路 155 中, 位于 HD 信号中的目标位置周边的相移类别抽头数据 (SD 信号数据) 被有选择地从这些在相移电路 152B 中获得的 SD 信号  $SD_1$  到  $SD_{32}$  中抽取。在此情况下, 在第三抽头选择电路 155 中, 基于从抽头选择控制电路 156 提供的抽头位置信息, 抽头选择被执行。

这样获得的相移类别抽头数据 (SD 像素数据) 被提供给相移类别检测 15 电路 158。在相移类别检测电路 158 中, 关于相移类别 (主要用于表示相移程度的目的的类别种类) 的类别信息  $MV$  被从作为相移类别抽头数据的每一 SD 像素数据中获得。

这样获得的相移信息  $MV$  和上述的重新量化的代码  $qi$  被提供给类别合成电路 159。在类别合成电路 159 中, 示出包括 HD 信号中的目标位置上的 20 像素数据的类别代码  $CL$  被从相移信息  $MV$  和重新量化的代码  $qi$  中获得 (见方程 (3))。

进一步地, 在第一抽头选择电路 153 中, 位于 HD 信号中目标位置周边的预测抽头数据 (SD 像素数据) 被有选择地从这些在相移电路 152B 中获得的 SD 信号  $SD_1$  到  $SD_{32}$  中抽取。在此情况下, 在第一抽头选择电路 153 25 中, 基于从抽头选择控制电路 156 提供的抽头位置信息, 抽头选择被执行。

在法方程产生部分 160 中, 将被采用的用于获得系数种数据  $w_{10}$  到  $w_n$  的用于每一类别的法方程 (见方程 (13)), 被从作为从在输入终端 151 上接收的 HD 信号获得的目标位置上的像素数据的每一 HD 像素数据  $y$ 、分别与每一 HD 像素数据  $y$  对应地在第一抽头选择电路 153 中有选择地抽取的预 30 测抽头数据 (SD 像素数据)  $xi$ 、分别与每一 HD 像素数据  $y$  对应地在类别合成电路 159 中接收的类别代码  $CL$ 、和在垂直方向和在水平方向相移值的

参数 H、V 产生。

随后，在系数种数据决定电路 161 中法方程被求解，以便用于每一类别的系数种数据  $w_{10}$  到  $w_n$  可以被获得。系数种数据  $w_{10}$  到  $w_n$  被存储在地址被赋给每一类别的系数种存储器 162 中。

5 如上所述，在图 7 中所示的系数种数据产生装置 150 中，产生用于存储在图 1 中示出的图像信号处理部分 110 的信息存储体 135 中的每一类别的系数种数据  $w_{10}$  到  $w_n$  是可能。

其次，将描述用于产生系数种数据的方法的另一例子。在下面的例子中，将关于其中系数种数据  $w_{10}$  到  $w_n$  将在方程 (5) 的产生方程中的系数数据获得的例子进行描述。

图 8 示出此例子的原理。如是用于产生上述系数种数据的方法的情况，SD 信号通过参数 H、V 在垂直方向被转换为 8 级并在水平方向被转换为 4 级，以便 32 种 SD 信号能够被顺序地产生。随后，在每一 SD 信号和 HD 信号间学习被执行，以便方程 (4) 的估计方程的系数数据  $w_i$  可以被获得。

15 随后，通过使用与每一 SD 信号一致的系数数据  $w_i$  系数种数据被产生。

首先，将描述用于获得估计方程的系数数据的方法。在这里，将作关于其中系数数据  $w_i$  ( $i=1$  到  $n$ ) 将通过使用最小二乘法方程 (4) 的估计方程的获得的情况进行描述。作为概括的例子，对下列方程 (14) 的观察方程进行考虑，定义 X 作为输入数据、W 为系数数据、以及 Y 为被预测的值。

20  $XW=Y \quad \dots (14)$

$$X = \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & \dots & x_{1n} \\ x_{21} & x_{22} & \dots & x_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ x_{m1} & x_{m2} & \dots & x_{mn} \end{bmatrix}, W = \begin{bmatrix} w_1 \\ w_2 \\ \dots \\ w_n \end{bmatrix}, Y = \begin{bmatrix} y_1 \\ y_2 \\ \dots \\ y_m \end{bmatrix}$$

在方程 (14) 中，m 表示学习数据的数量，并且 n 表示预测抽头的数量。

最小二乘法被应用于通过使用方程 (14) 的观察方程而被收集的数据。

25 基于方程 (14) 的观察方程，以下方程 (15) 的剩余方程被考虑。



$$XW=Y+E, \quad E = \begin{bmatrix} e_1 \\ e_{21} \\ \dots \\ e_m \end{bmatrix} \quad \dots (15)$$

从方程 (15) 的剩余方程, 当将以下方程 (16) 中的  $e^2$  的值最小化的条件被满足时, 每一  $W_i$  的最可能的值被建立被考虑。即, 以下方程 (17) 的条件可以被考虑。

$$5 \quad e^2 = \sum_{i=1}^m e_i^2 \quad \dots (16)$$

$$e_1 \frac{\partial e_1}{\partial w_i} + e_2 \frac{\partial e_2}{\partial w_i} + \dots + e_m \frac{\partial e_m}{\partial w_i} = 0 (i=1, 2, \dots, n) \quad \dots (17)$$

更具体地说, 基于方程 (17) 的  $i$  值考虑数量  $n$  的条件, 并且具有满足这些条件的值的  $w_1, w_2, \dots, w_n$  可以被获得。结果, 以下方程 (18) 能够从方程 (15) 的剩余方程中被获得。进一步地, 以下方程 (19) 还能够从方程 (18) 和 (14) 中获得。

$$\frac{\partial e_i}{\partial w_1} = x_{i1}, \frac{\partial e_i}{\partial w_2} = x_{i2}, \dots, \frac{\partial e_i}{\partial w_n} = x_{in} (i=1, 2, \dots, m) \quad \dots (18)$$

$$\sum_{i=1}^m e_i x_{i1} = 0, \sum_{i=1}^m e_i x_{i2} = 0, \dots, \sum_{i=1}^m e_i x_{in} = 0 \quad \dots (19)$$

随后, 以下方程 (20) 的法方程可以被从方程 (15) 和 (19) 中获得。

$$\begin{cases} \left( \sum_{j=1}^m x_{j1} x_{j1} \right) w_1 + \left( \sum_{j=1}^m x_{j1} x_{j2} \right) w_2 + \dots + \left( \sum_{j=1}^m x_{j1} x_{jn} \right) w_n = \left( \sum_{j=1}^m x_{j1} x_j \right) \\ \left( \sum_{j=1}^m x_{j2} x_{j1} \right) w_1 + \left( \sum_{j=1}^m x_{j2} x_{j2} \right) w_2 + \dots + \left( \sum_{j=1}^m x_{j2} x_{jn} \right) w_n = \left( \sum_{j=1}^m x_{j2} x_j \right) \\ \dots \\ \left( \sum_{j=1}^m x_{jn} x_{j1} \right) w_1 + \left( \sum_{j=1}^m x_{jn} x_{j2} \right) w_2 + \dots + \left( \sum_{j=1}^m x_{jn} x_{jn} \right) w_n = \left( \sum_{j=1}^m x_{jn} x_j \right) \end{cases} \quad \dots (20)$$

15 因为方程 (20) 的法方程能够使同样数量中的方程作为未知的数量  $n$ , 每一  $W_i$  的最可能的值可以被获得。在此情况下, 通过诸如扫描的方法求解联立的方程。

其次, 将描述用于通过使用被产生与每一 SD 信号一致的系数数据获

得系数种数据的方法。

假设在某种类别中作为通过使用对应于参数 H、V 的 SD 信号执行的学习的结果获得的系数数据其结果是  $k_{vhi}$ 。在这里，项 i 表示预测抽头数。此类别的系数种数据被从  $k_{vhi}$  获得。

- 5 通过使用系数种数据  $w_{10}$  到  $w_n$ ，每一系数数据  $w_i$  ( $i=1$  到  $n$ ) 在上述方程 (5) 中被表示。在这里，在看来到为系数数据  $w_i$  采用最小二乘法的情况下，余量被以下方程 (21) 表示。

$$\begin{aligned} e_{vhi} &= k_{vhi} - (w_{i0} + w_{i1}v + w_{i2}h + w_{i3}v^2 + w_{i4}vh + w_{i5}h^2 + w_{i6}v^3 + w_{i7}v^2h + w_{i8}vh^2 + w_{i9}h^3) \\ &= k_{vhi} - \sum_{j=0}^9 w_{ij}t_j \end{aligned} \quad \dots (21)$$

- 10 在这里，项  $t_j$  已经在上述方程 (7) 中被表示。当在方程 (21) 中最小二乘法被采用时，以下方程 (22) 被获得。

$$\begin{aligned} \frac{\partial}{\partial w_{ij}} &= \sum_v \sum_h (e_{vhi})^2 = \sum_v \sum_h 2 \left( \frac{\partial e_{vhi}}{\partial w_{ij}} \right) e_{vhi} \\ &= - \sum_v \sum_h 2 t_j e_{vhi} \quad \dots (22) \\ &= 0 \end{aligned}$$

在这里，定义项  $X_{jk}$ 、 $Y_j$  分别作为以下方程 (23) 和 (24)，方程 (22) 可以被重新写成下列方程 (25)。

15 
$$X_{jk} = \sum_v \sum_h t_j t_k \quad \dots (23)$$

$$Y_j = \sum_v \sum_h t_j t_{vhi} \quad \dots (24)$$

$$\begin{bmatrix} X_{00} & X_{01} & \dots & X_{09} \\ X_{10} & X_{11} & \dots & X_{19} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ X_{90} & X_{91} & \dots & X_{99} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} w_{i0} \\ w_{i1} \\ \vdots \\ w_{i9} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} Y_0 \\ Y_1 \\ \vdots \\ Y_9 \end{bmatrix} \quad \dots (25)$$

此方程 (25) 也是法方程。根据诸如扫描方法的通解，通过对方程 (25) 求解，系数种数据  $w_{10}$  到  $w_n$  可以被获得。

- 20 根据图 8 中示出原理，图 9 示出用于产生系数种数据的系数种数据产

生装置 150' 的配置。在图 9 中, 对应于图 7 中的那些元件的组成的元件通过同样的参考标号被表示, 并且其详细的描述将被省略。

系数种数据产生设备 150' 包括法方程产生部分 171, 用于根据作为从在输入终端 151 上接收的 HD 信号获得的目标像素数据的每一 HD 像素数据  $y$ , 有选择地在分别与每一 HD 像素数据  $y$  对应地在第一抽头选择电路 153 中抽取的预测抽头数据 (SD 像素数据)  $x_i$ , 和分别与每一 HD 像素数据  $y$  对应地在类别合成电路 159 接收的类别代码 CL, 产生将被用于获得用于每一类别的系数数据  $W_i$  ( $i=1$  到  $n$ ) 的法方程 (见方程 (20))。

在此情况下, HD 像素数据  $y$  和对应于 HD 像素数据  $y$  的数量  $n$  那么多个的预测抽头像素数据组合起来产生学习数据。顺地改变将被提供给相移电路 152B 的参数  $H$ 、 $V$  以便顺序产生 32 种 SD 信号  $SD_1$  到  $SD_{32}$  可以; 因此在 HD 信号和 SD 信号之间分别产生学习数据。结果, 在法方程产生部分 171 中, 用于获得系数数据  $W_i$  ( $i=1$  到  $n$ ) 的法方程被产生, 以用于对应于每一 SD 信号的每一类别。

系数种数据产生设备 150' 还包括系数数据决定部分 172, 用于接收在法方程产生部分 171 中产生的法方程的数据, 并且对法方程求解, 以便获得用于分别对应于每一 SD 信号的每一类别的系数数据  $W_i$ ; 和法方程产生部分 173, 用于通过使用用于分别对应于每一 SD 信号的每一类别的系数数据  $W_i$ , 产生用于获得用于每一类别的系数种数据  $W_{i0}$  到  $W_{in}$  的法方程 (见方程 (25))。

系数种数据产生设备 150' 还包括系数种数据决定部分 174, 用于接收被产生以用于法方程产生部分 173 中的每一类别的法方程的数据, 和在垂直方向和在水平方向相移值的参数  $H$ 、 $V$ , 并且对用于每一类别的法方程求解以便获得每一类别中的系数种数据  $W_{i0}$  到  $W_{in}$ ; 和系数种存储器 162, 用于存储这样获得的系数种数据  $W_{i0}$  到  $W_{in}$ 。

图 9 中所示的系数种数据产生装置 150' 的剩余组成元件具有如图 7 中所示系数种数据产生装置 150, 同样的配置。

将描述图 9 中所示的系数种数据产生装置 150' 的操作。HD 信号 ( $1050i$ ) 被提供给输入终端 151 以作为教师信号。随后, HD 信号在 SD 信号处理电路 152A 中的水平和垂直方向被施加稀疏处理以便作为学生信号的 SD 信号 ( $525i$  信号) 可以被获得。这样产生的 SD 信号被提供给其中 SD 信号的相

位在垂直方向被变换为 8 级,并且在水平方向被变换为 4 级(见图 4 和 5),从而 32 种 SD 信号  $SD_1$  到  $SD_{32}$  被顺序地产生的相移电路 152B。

在第二抽头选择电路 154 中,定位于 HD 信号(1050i 信号)中的目标位置周边的空间类别抽头数据(SD 像素数据)被有选择地从 SD 信号  $SD_1$  到  $SD_{32}$  中抽取。在第二抽头选择电路 154 中,基于从抽头选择控制电路 156 提供的抽头位置信息、对应于在相移类别检测电路 158 中检测的相移类别的抽头位置信息,抽头选择被执行。

被获得的空间类别抽头数据(SD 像素数据)被提供给空间类别检测电路 157。在空间类别检测电路 157 中,作为空间类别抽头数据的每一 SD 像素数据被施加 ADRC 处理以便作为空间类别(主要用于表示空间中的波形的目的的类别种类)的类别信息的重新量化的代码  $qi$  可以被产生(见方程 (1))。

另外,在第三抽头选择电路 155 中,位于 HD 信号中的目标位置周边的相移类别抽头数据(SD 信号数据)被有选择地从这些在相移电路 152B 中获得的 SD 信号  $SD_1$  到  $SD_{32}$  中抽取。在此情况下,在第三抽头选择电路 155 中,基于从抽头选择控制电路 156 提供的抽头位置信息,抽头选择被执行。

这样获得的相移类别抽头数据(SD 像素数据)被提供给相移类别检测电路 158。在相移类别检测电路 158 中,关于相移类别(主要用于表示相移程度的目的的类别种类)的类别信息 MV 被从作为相移类别抽头数据的每一 SD 像素数据中获得。

这样获得的相移信息 MV 和上述的重新量化的代码  $qi$  被提供给类别合成电路 159。在类别合成电路 159 中,示出包括 HD 信号中的目标位置上的像素数据的类别代码 CL 被从相移信息 MV 和重新量化的代码  $qi$  中获得(见方程 (3))。

进一步地,在第一抽头选择电路 153 中,位于 HD 信号中目标位置周边的预测抽头数据(SD 像素数据)被有选择地从这些在相移电路 152B 中产生的 SD 信号  $SD_1$  到  $SD_{32}$  中抽取。在此情况下,在第一抽头选择电路 153 中,基于从抽头选择控制电路 156 提供的抽头位置信息,抽头选择被执行。

在法方程产生部分 171 中,将被采用的用于获得系数数据  $Wi$  ( $i=1$  到  $n$ ) 的法方程(见方程 (20)),为分别与在 SD 信号产生电路 152 对应的每一类别,从在输入终端 151 上接收的 HD 信号获得的目标位置上的像素数据

的每一 HD 像素数据  $y$ 、分别与每一 HD 像素数据  $y$  对应地在第一抽头选择电路 153 中有选择地抽取的预测抽头数据 (SD 像素数据)  $x_i$ 、和分别与每一 HD 像素数据  $y$  对应地在类别合成电路 159 中接收的类别代码 CL 而产生。

随后, 法方程在系数数据决定部分 172 中被求解, 以便用于分别对应于每一 DS 信号的每一类别的系数数据  $W_i$  可以被获得。在法方程产生部分 173 中, 为了获得系数种数据  $w_{10}$  到  $w_{n9}$  而采用的法方程 (见方程 (25)) 为每一类别从用于分别对应于每一 SD 信号和在垂直方向和在水平方向的相移值的参数  $H$ 、 $V$  的每一类别的系数数据  $W_i$  被产生。

随后, 在系数种数据决定部分 174 中, 法方程被求解以便用于每一类别的系数种数据  $w_{10}$  到  $w_{n9}$  可以被获得。系数种数据  $w_{10}$  到  $w_{n9}$  被存储在其中地址被赋给每一类别的系数种存储器 162 中。

如上所述, 同样在图 9 中所示的系数种数据产生装置 150' 中, 产生用于存储在图 1 中示出的图像信号处理部分 110 的信息存储体 135 中的每一类别的系数种数据  $w_{10}$  到  $w_{n9}$  是可能。

在图 1 中示出的图像信号处理部分 110 中, 采用方程 (5) 的产生方程以便产生系数数据  $W_i$  ( $i = 1$  到  $n$ )。作为替换, 采用下面的方程 (26) 或 (27) 也是可能。进一步作为替换, 系数数据  $W_i$  也可以通过采用不同阶的多项式方程或由其它函数表示的方程而被产生。

$$\begin{aligned} W_1 &= w_{10} + w_{11}v + w_{12}h + w_{13}v^2 + w_{14}h^2 + w_{15}v^3 + w_{16}h^3 \\ W_2 &= w_{20} + w_{21}v + w_{22}h + w_{23}v^2 + w_{24}h^2 + w_{25}v^3 + w_{26}h^3 \\ &\vdots \\ W_i &= w_{i0} + w_{i1}v + w_{i2}h + w_{i3}v^2 + w_{i4}h^2 + w_{i5}v^3 + w_{i6}h^3 \\ &\vdots \\ W_n &= w_{n0} + w_{n1}v + w_{n2}h + w_{n3}v^2 + w_{n4}h^2 + w_{n5}v^3 + w_{n6}h^3 \end{aligned} \quad \dots (26)$$

20

$$\begin{aligned} W_1 &= w_{10} + w_{11}v + w_{12}h + w_{13}v^2 + w_{14}vh + w_{15}h^2 \\ W_2 &= w_{20} + w_{21}v + w_{22}h + w_{23}v^2 + w_{24}vh + w_{25}h^2 \\ &\vdots \\ W_i &= w_{i0} + w_{i1}v + w_{i2}h + w_{i3}v^2 + w_{i4}vh + w_{i5}h^2 \\ &\vdots \\ W_n &= w_{n0} + w_{n1}v + w_{n2}h + w_{n3}v^2 + w_{n4}vh + w_{n5}h^2 \end{aligned} \quad \dots (27)$$

另外, 在图像信号处理部分 110 中被执行的处理可以通过使用诸如如

图 10 中所示的图像信号处理器 300 这样的图像信号处理器以软件实现。

首先，将描述图 10 中所示的图像信号处理器 300。图像信号处理器 300 包括用于控制整个设备操作的 CPU 301、用于存储用于 CPU 301 的操作程序的 ROM（只读存储器）302、和用于组织 CPU 301 的工作区的 RAM（随机存取存储器）303。CPU 301、ROM 302 和 RAM 303 分别连接到总线 304。

图像信号处理器 300 还包括作为外部存储设备的包括硬盘驱动器（HDD）305、和用于驱动软（商品名称）盘 306 的磁盘驱动器（FDD）307。这些驱动器 305、307 分别连接到总线 304。

图像信号处理器 300 还包括用于通过有线传送和无线传送连接诸如因特网之类的通信网 400 的通信部分 308。通信部分 308 经界面 309 连接到总线 304。

图像信号处理器 300 还包括用户界面部分。该用户界面部分包括用于从遥控发射器 200 接收遥控信号 RM 的遥控信号接收电路 310、和通过液晶显示器（LCD）等构成的显示器 311。接收电路 310 经界面 312 连接到总线 304，同时，显示器 311 经界面 313 连接到总线 304。

图像信号处理器 300 还包括用于接收作为输入图像信号 Vind 525i 信号的输入终端 314、和用于传送输出图像信号 Vout 的输出终端 315。输入终端 314 经界面 316 连接到总线 304，类似地，输出终端 315 经界面 317 连接到总线 304。

代替被预先存储到如上所述的 ROM 302 中，处理程序、系数种数据等等可以经通信部分 308 从诸如因特网的通信网 400 被下载以便被存储到硬盘或 RAM 303，随后被使用。进一步地，处理程序、系数种数据等等可以被存储到软（商品名称）盘 306 的状态被提供。

进一步地，代替经输入终端 314 接收，作为输入信号 Vin 的 525i 信号可以预先记录到硬盘，或可以经通信部分 308 从诸如因特网之类的通信网 400 下载。另外，代替或在经输出终端 315 传输的同时，输出图像信号 Vout 可以被提供给显示器 311 以便显示图像。作为替换，输出图像信号 Vout 信号可以被存储在硬盘，或可以经通信部分 308 被传输到诸如因特网之类的通信网 400。

根据图 11 的流程图，将描述图 10 中所示的在图像信号处理器 300 中的用于获得来自输入图像信号 Vin 的输出图像信号 Vout 的处理程序。

首先, 处理开始于步骤 ST1。随后, 在步骤 ST2, 输入图像信号  $V_{in}$  被输入进帧的单元或半帧的单元。如果输入图像信号  $V_{in}$  经输入终端 314 被输入, 则 RAM 303 临时存储构成输入图像信号  $V_{in}$  的像素数据。如果输入图像信号  $V_{in}$  被记录到硬盘上, 则输入图像信号  $V_{in}$  被从硬盘驱动器 307 中读出, 随后 RAM 303 临时存储构成输入图像信号  $V_{in}$  的像素数据。随后, 在步骤 ST3, 是否为全部的帧或全部的半帧输入图像信号  $V_{in}$  的处理完成被判断。如果完成处理, 则在步骤 ST4 结束程序。相反, 如果处理仍然没有完成, 则程序进行到步骤 ST5。

在步骤 ST5, 通过使用按照经操作遥控发射器 200 被用户选择的转换方法 (包括将被显示的图像的放大率) 的  $n/m$  的值, 关于构成输出图像信号  $V_{out}$  的单元像素块内的各像素的相位信息  $h, v$  被生成。随后, 在步骤 ST6, 根据使用关于单元像素块内的每一像素的相位信息  $h, v$  和用于每一类别的系数种数据的产生方程 (例如, 方程 (5)), 对应于单元像素块内的各像素的用于每一类别的估计方程 (见方程 (4)) 的系数数据  $W_i$  被产生。

其次, 在步骤 ST7, 类别抽头数据和预测抽头像素数据被从与将被产生的构成输出图像信号  $V_{out}$  的单元像素块内的各像素数据对应地在步骤 ST2 中输入的输入图像信号  $V_{in}$  的像素数据中获得。随后, 在步骤 ST8, 在输入图像信号  $V_{in}$  地输入像素数据的全部区域中, 是否用于获得输出图像信号  $V_{out}$  的像素数据的处理完成被判断。如果处理完成, 则随后程序回到其中程序进行在下一帧或半帧中输入输入图像信号  $V_{in}$  的处理的步骤 ST2。相反, 如果处理还未完成, 则程序进行到步骤 ST9。

在步骤 ST9, 类别代码  $CL$  被从步骤 ST7 中获得到类别抽头的像素数据中产生。随后, 在步骤 ST10 中, 根据使用对应于所产生的类别代码  $CL$  的系数数据和预测抽头的  $SD$  像素数据的估计方程, 构成输出图像信号  $V_{out}$  的单元像素块内的各像素的数据被产生。其后, 程序回到步骤 ST7, 在其中重复如上所述的处理。

在如上所述的方式中, 已经被输入的输入图像信号  $V_{in}$  的像素数据通过根据图 11 中所示流程图执行处理而被处理, 以便输出图像信号  $V_{out}$  的像素数据可以被获得。如上所述, 作为处理的结果获得的输出图像信号  $V_{out}$  被传输到示出终端 315, 或被提供给显示器 311 以显示由此产生的图像。作为替换, 输出图像信号  $V_{out}$  被提供给硬盘驱动器 305 以被记录到硬

盘上。

另外，图 7 中示出的系数种数据产生装置 150 中的处理可以在软件中被实现，尽管将处理装置的描述从图中被省略。

根据图 12 的流程图，将描述用于产生系数种数据的处理程序。

- 5        首先，处理在步骤 ST21 开始。随后，在步骤 ST22，将被用于学习的 SD 信号的相移值（例如，被参数 H、V 指定）被选择。随后，在步骤 ST32，是否为了全部相移值学习已经被完成被判断。如果为了全部相移值学习还未被完成，那么程序进行到步骤 ST24。

- 10       在步骤 ST24，已知的 HD 像素数据被输入到帧或半帧的单元中。随后，在步骤 ST25，判断是否完成对所有 HD 像素数据的处理。如果已经完成处理，则程序回到步骤 ST22，在其中选择下一相移值和重复如上所述的处理。反之，如果处理还未完成，则程序进行到步骤 ST26。

- 15       在步骤 ST26，具有被在步骤 ST22 选择的相移值转换的相位的 SD 像素数据被从在步骤 ST24 已经输入的 HD 像素数据产生。随后，在步骤 ST27，类别抽头的像素数据和预测抽头的像素数据被从与在步骤 ST24 输入的每一 HD 像素数据一致的在步骤 ST26 产生的 SD 像素数据中获得。随后，在步骤 ST28，判断是否完成在被产生的 SD 像素数据中用于全部区域的学习重复。如果学习被完成，随后程序回到步骤 ST24，在其中输入下一 HD 像素数据并且重复如上所述的处理。反之，如果学习还未完成，则程序进行到  
20       步骤 ST29。

在步骤 ST29，类别代码 CL 被从在步骤 ST27 中获得的类别抽头的 SD 像素数据中产生。随后，在步骤 ST30，法方程（见方程（13））被产生。其后，程序返回步骤 ST27。

- 25       如果在步骤 ST23 中完成了对所有相移值的学习，则程序进行到步骤 ST31。在步骤 ST31 中，法方程通过诸如扫描之类的方法被求解，从而获得每一类别的系数种数据。随后，在步骤 ST32 中，这样获得的系数种数据被存储到存储器中。其后，处理在步骤 ST33 中结束。

如上所述，经过沿着图 12 中示出的流程图的处理，每一类别的系数种数据可以以在图 7 中示出的系数种数据产生装置 150 中采用的程序获得。

- 30       另外，图 9 中示出的系数种数据产生装置 150' 中的处理也可以以软件实现，尽管从图中省略了这样的处理装置的描述。



根据图 13 的流程图, 将描述用于处理系数种数据的处理程序。

首先, 处理开始于步骤 ST41。随后, 在步骤 ST24, 选择将被用于学习的 SD 信号的相移值 (例如, 被参数 H、V 指定)。随后, 在步骤 ST43, 判断是否已经完成了对所有相移值系数数据的计算处理。如果还未完成, 5 则程序进行到步骤 ST44。

在步骤 ST44, 已知的 HD 像素数据被输入到帧或半帧的单元。随后, 在步骤 ST45, 判断是否已经完成了对全部 HD 像素数据的处理。如果处理还未完成, 程序进行到步骤 ST46, 在 ST46 中 SD 像素数据从在步骤 ST44 中已经被输入的 HD 像素数据中产生, 其中 SD 像素数据具有被在步骤 ST42 10 被选择的相移值转换的相位。

随后, 在步骤 ST47, 类别抽头的像素数据和预测抽头的像素数据被从与在步骤 ST44 中输入的每一 HD 像素数据对应地在步骤 ST46 中产生的 SD 像素数据中获得。随后, 在步骤 ST48, 判断是否已经完成对被产生的 SD 像素数据中的全部区域的学习。如果学习被完成, 随后程序回到其中下一 15 HD 像素数据被输入并且如上所述的相同处理被重复的步骤 ST44。反之, 如果学习还未被完成, 随后程序进行到步骤 ST49。

在步骤 ST49, 类别代码 CL 被从在步骤 ST47 中获得的类别抽头的 SD 像素数据中产生。随后, 在步骤 ST50, 法方程 (见方程 (20)) 被产生以被用于获得系数数据。其后, 程序回到步骤 ST47。

20 如果在上述步骤 ST45 中完成了对全部 HD 像素数据的处理, 则在步骤 ST50 中产生的法方程由诸如步骤 ST51 中的扫描这样的法方程求解, 其中每一类别的系数数据在步骤 ST51 中获得。其后, 程序回到步骤 ST42, 在 ST42 中下文中下一相移值被选择并且如上所述的相同处理被重复, 从而可以获得对应于用于每一类别的下一相移值的系数数据。

25 如果在上述步骤 ST43 中已经对所有相移值获得系数数据, 则程序进行到步骤 ST52。在步骤 ST52, 采用获得系数种数据的法方程 (见方程 (25)) 从关于全部相移值的系数数据中产生。

随后, 在步骤 ST53, 在步骤 ST52 中产生的法方程通过诸如扫描之类的方法求解, 以便获得针对每一类别的系数种数据。随后, 在步骤 ST54, 30 这样获得的系数种数据被存储到存储器中。其后, 在步骤 ST55 结束处理。

如上所述, 经过沿着图 13 中示出的流程图的处理, 每一类别的系数

种数据可以以图 9 中示出的系数种数据产生装置 150' 中采用的程序获得。

尽管, 在上述实施例中, 线性方程被采用以作为用于产生 HD 信号的估计方程, 本发明并未限于此。作为替换, 高阶多项式方程可以被采用作估计方程。

- 5       进一步地, 在上述实施例中, 检测类别代码 CL, 并且对应于被检测过的类别代码的系数数据  $W_i$  被用在估计预测计算中。然而, 省略类别代码 CL 检测过的部分也是可以想到的。在此情况下, 仅有一种系数种数据被存储到信息存储体 135 中。

- 10       进一步地, 在上述实施例中, 从图像信号处理部分 110 传输的输出图像信号  $V_{out}$  被提供给显示部分 11, 在其中由输出图像信号  $V_{out}$  生成的图像被显示, 输出图像信号  $V_{out}$  可以被提供给记录它的诸如录像机的记录装置。在此情况下, 输出图像信号  $V_{out}$  可以在后处理电路 129 中以具有最适于记录的数据结构的方式被处理。

- 15       进一步地, 在上述实施例中, 作为输入图像信号  $V_{in}$  的 525i 信号被转换为作为输出图像信号  $V_{out}$  的 1080i 信号、XGA 信号、或用于获得将被以不同放大率被显示的图像的 525i 信号。然而, 本发明不限于此。本发明被类似地用于通过使用估计方程第一图像信号被转换为第二图像信号的其他情况是必然结果。

- 20       进一步地, 尽管上述实施例已经显示信息信号是图像信号的例子, 但本发明不限于此。例如, 本发明还可应用于其中信息信号是声音信号的情况。

- 25       根据本发明, 当第一信息信号转换为第二信息信号时, 关于第二信息信号中的目标位置的相位信息被从关于格式或大小转换的信息中获得; 基于被获得的相位信息, 估计方程的系数数据被从系数种数据中产生; 并且通过使用这样产生的系数数据第二信息信号中的目标位置的信息数据被获得。结果, 消除在进行向不同格式和大小的转换时用于存储大量系数数据的存储器的必要性变得可能, 并且设备可以以低成本被构造。

- 30       进一步地, 根据本发明, 使用系数种数据产生的估计方程的系数数据的和被获得, 并且随后通过使用估计方程产生的目标位置的信息数据通过将其除以这样获得的和而标准化。结果, 消除在由当根据使用系数种数据的产生方程估计方程的系数数据被获得时出现的舍入误差引起的目标位置

的信息数据的电平的起伏变得可能。

#### 工业实用性

- 如上所述,根据本发明,信息信号处理器、用于处理信息信号的方法、
- 5 图像信号处理器和使用图像信号处理器的图像显示设备、用于产生用于图像信号处理器的系数种数据的装置和产生方法、以及信息提供媒体,被优选地用在转换格式的情形,诸如 525i 信号转换为 1080i 信号的情形、525i 信号转换为 XGA 信号的情况等,和转换图像大小的情形。

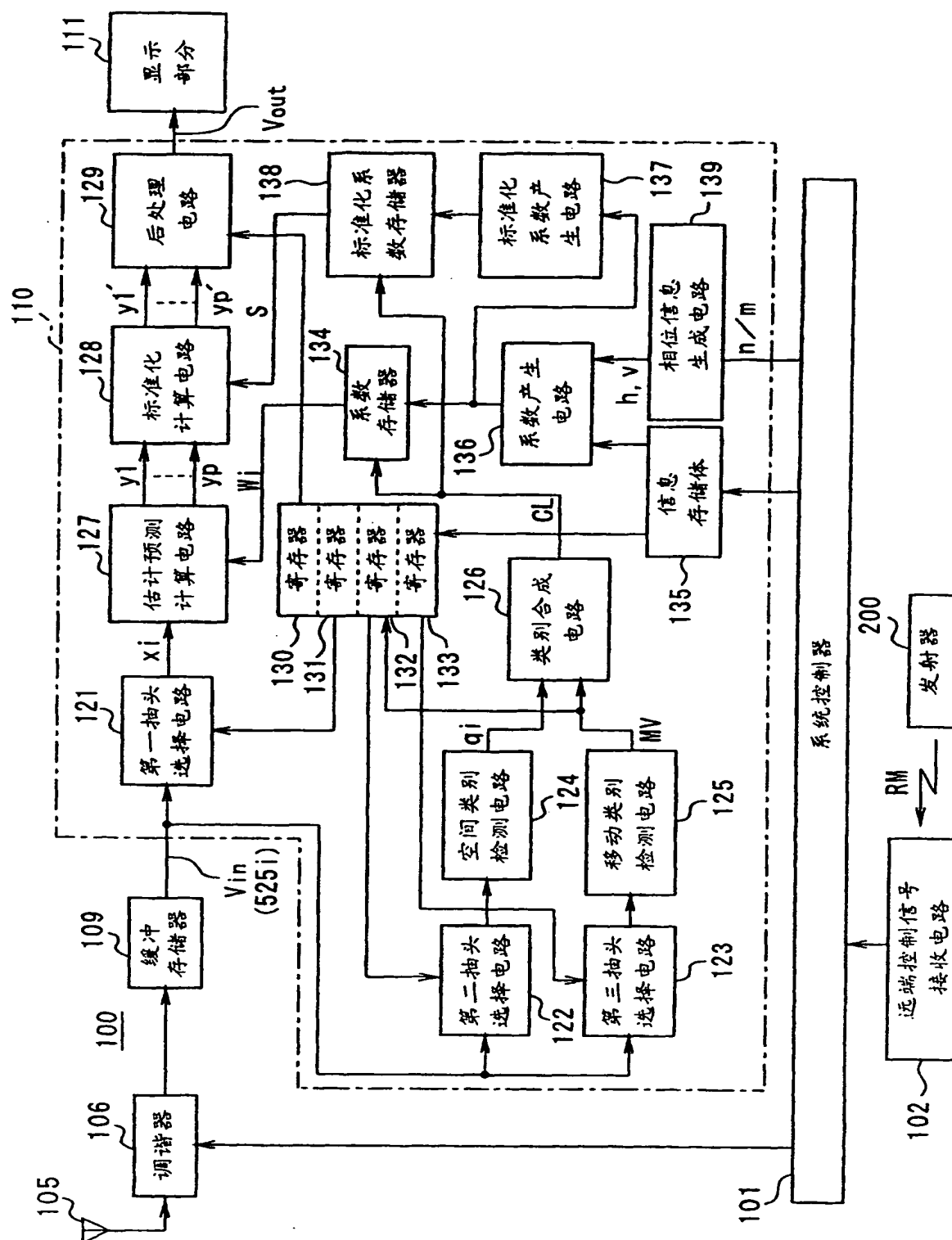


图 1

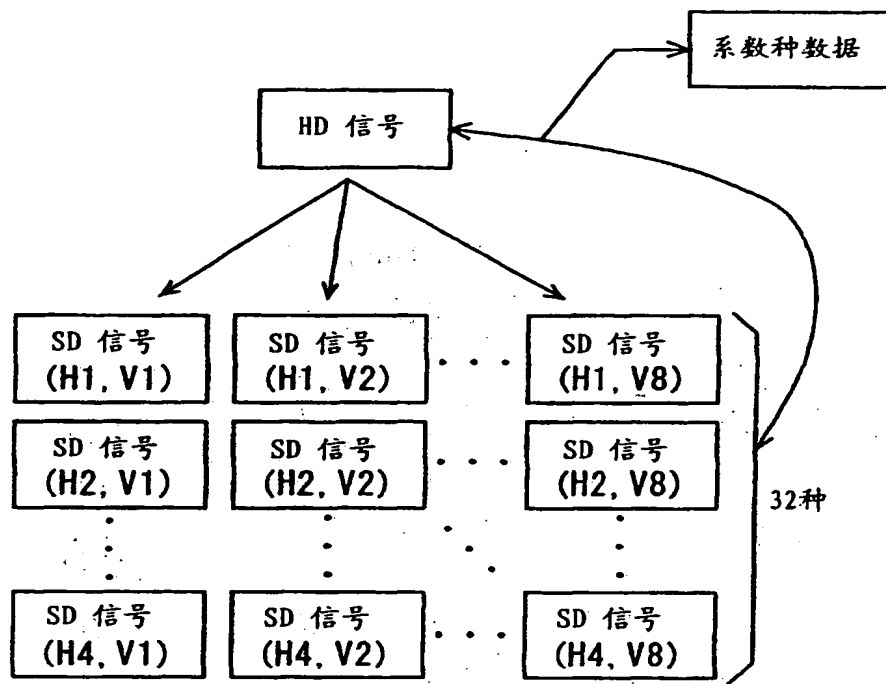


图 2

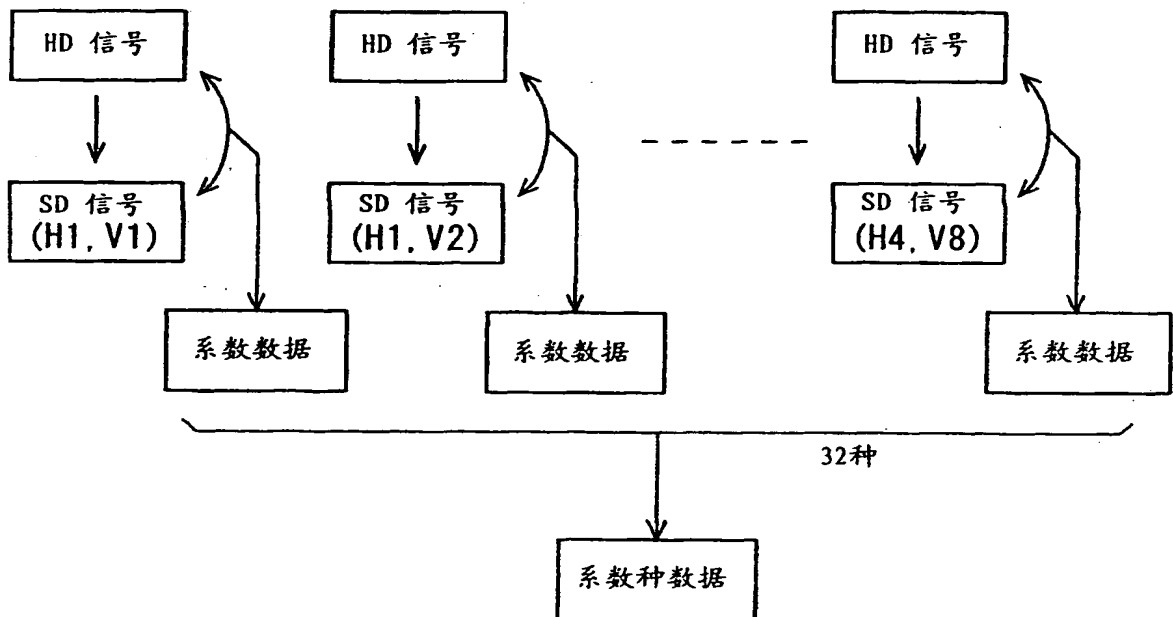


图 8

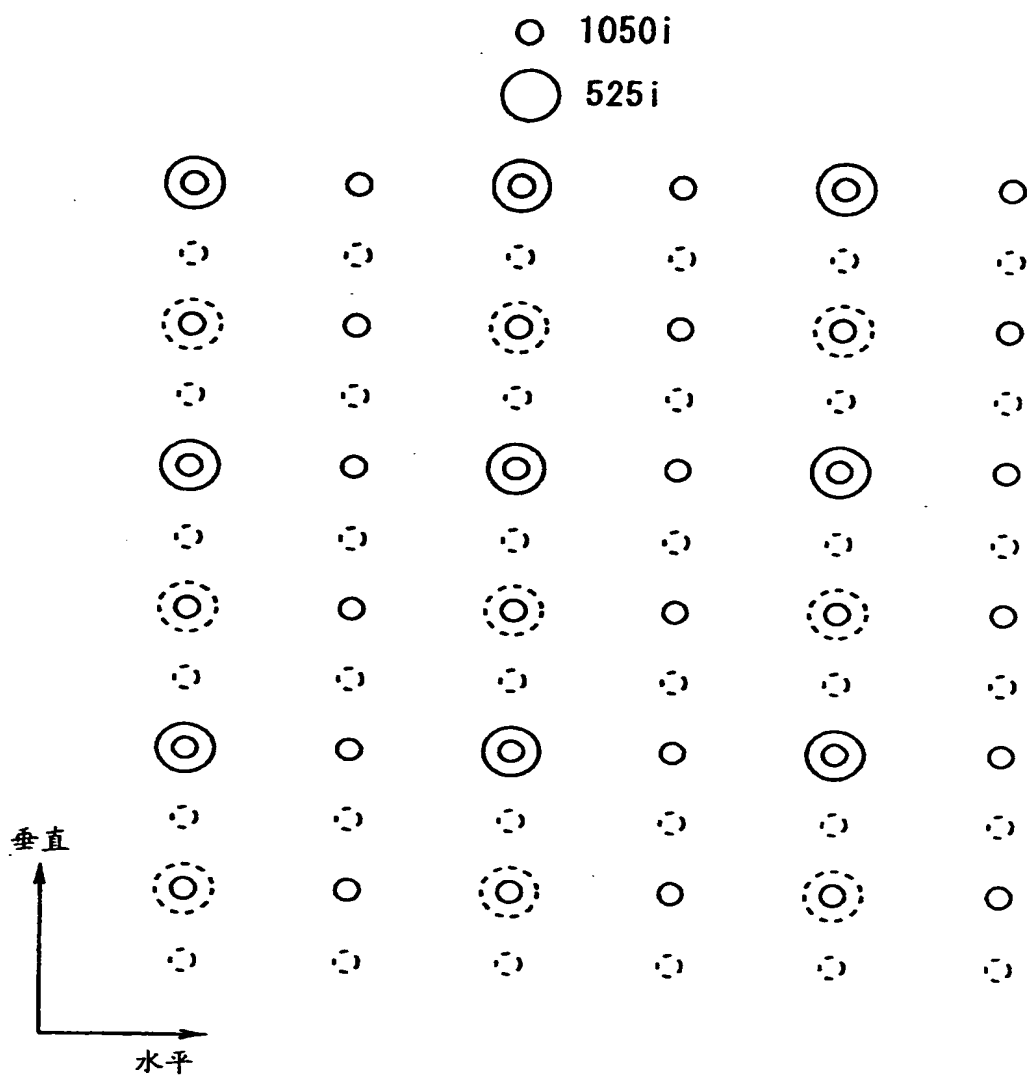


图 3

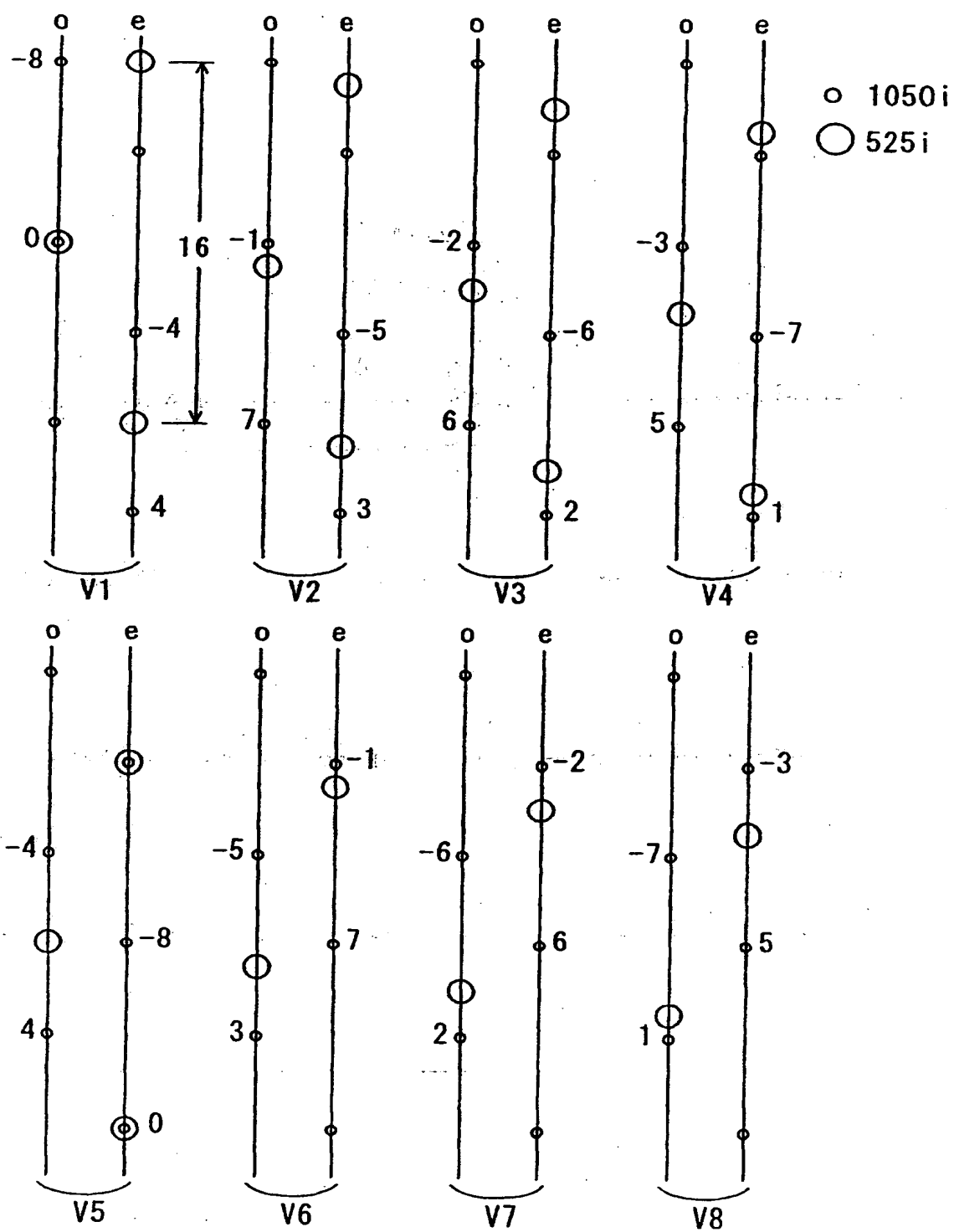


图 4

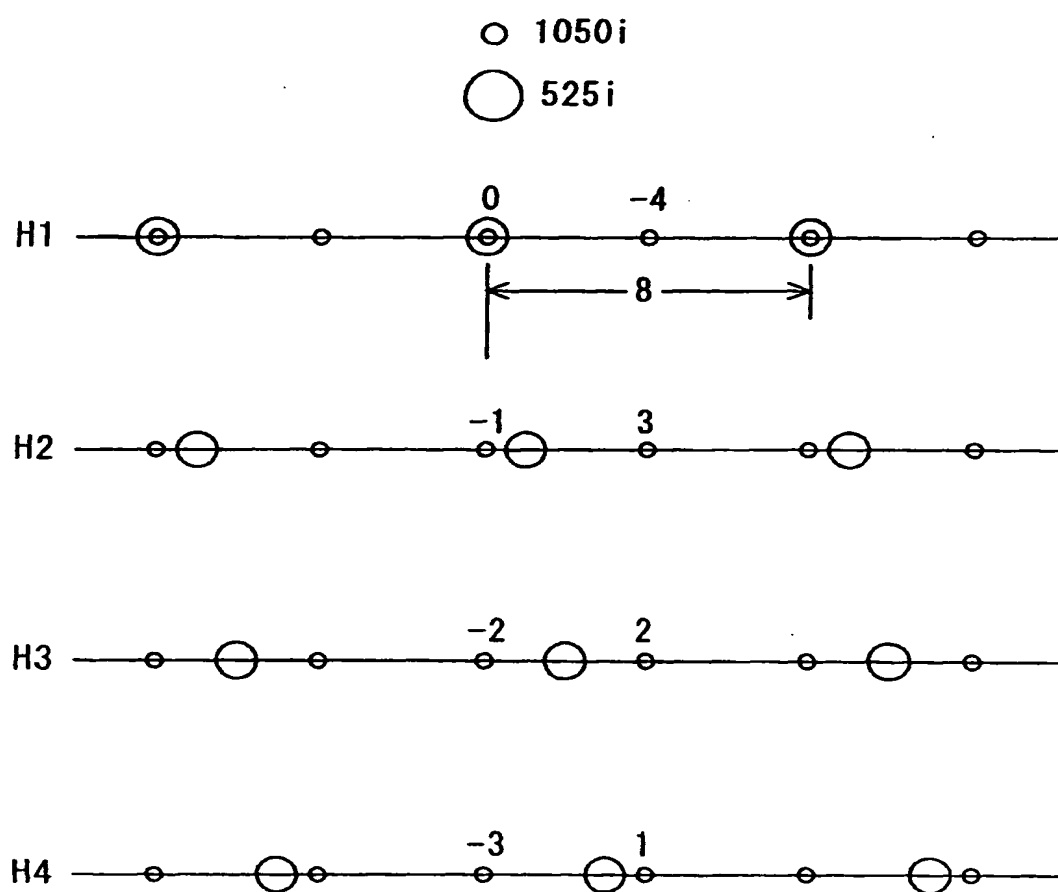


图 5



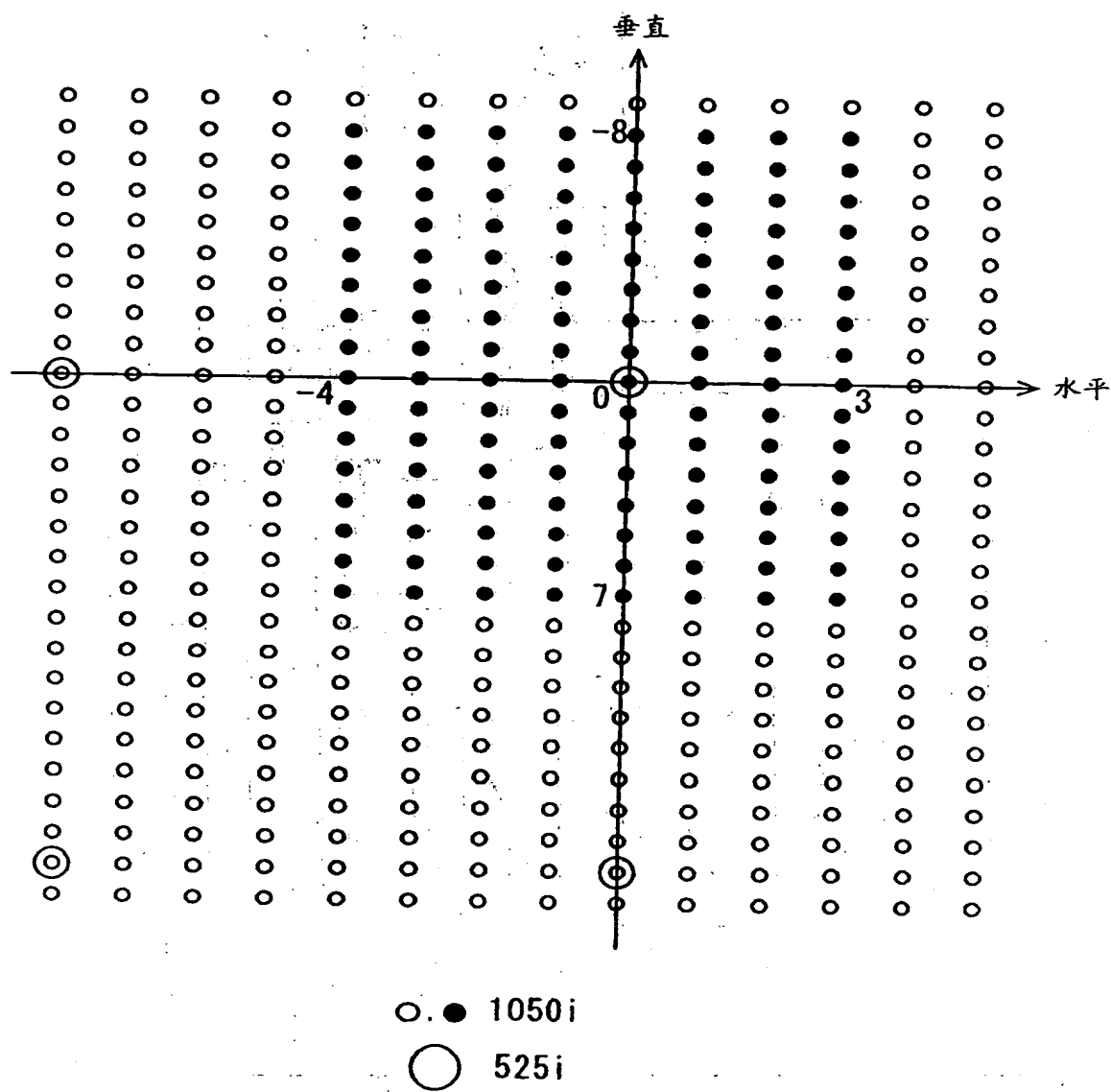


图 6

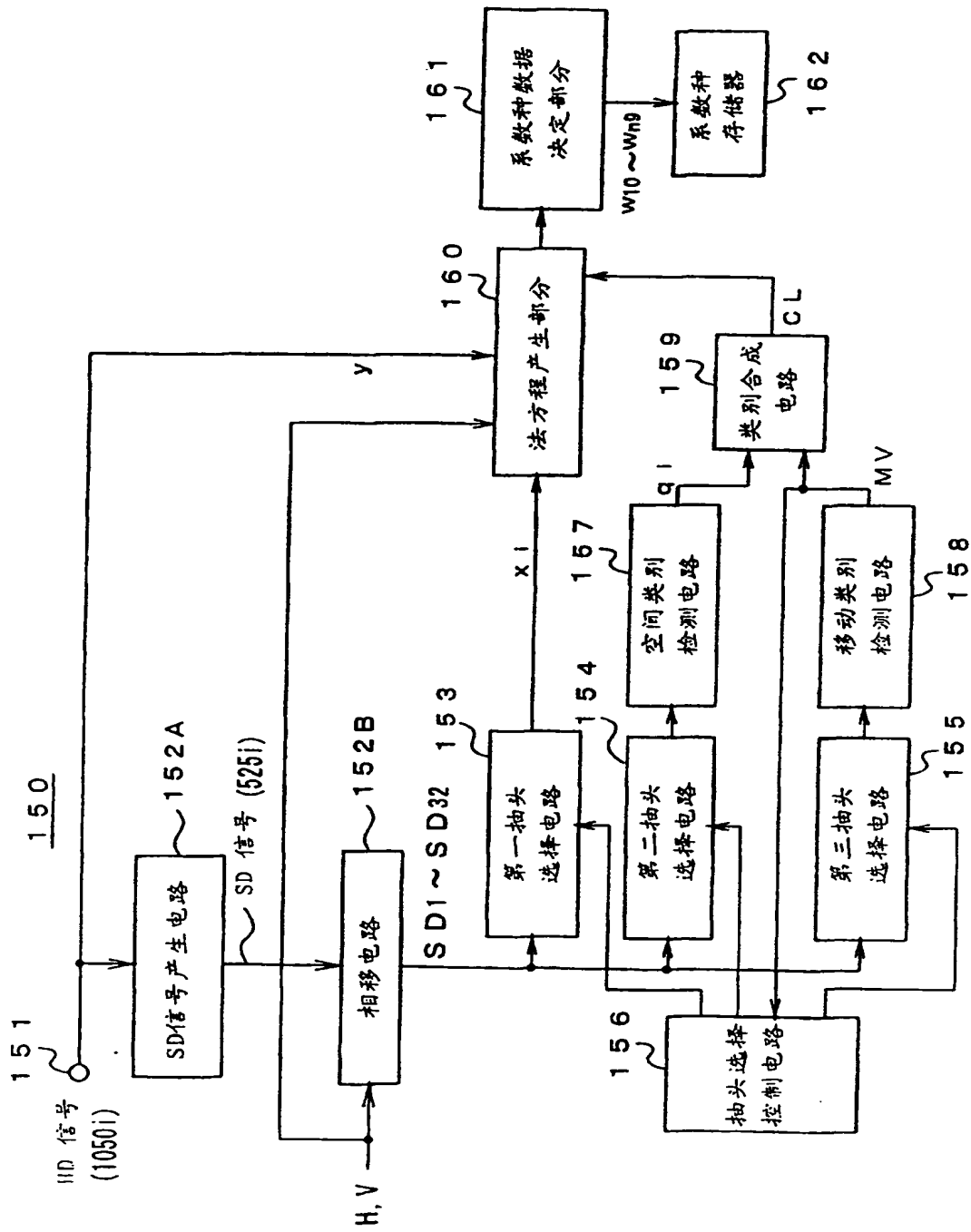


图 7

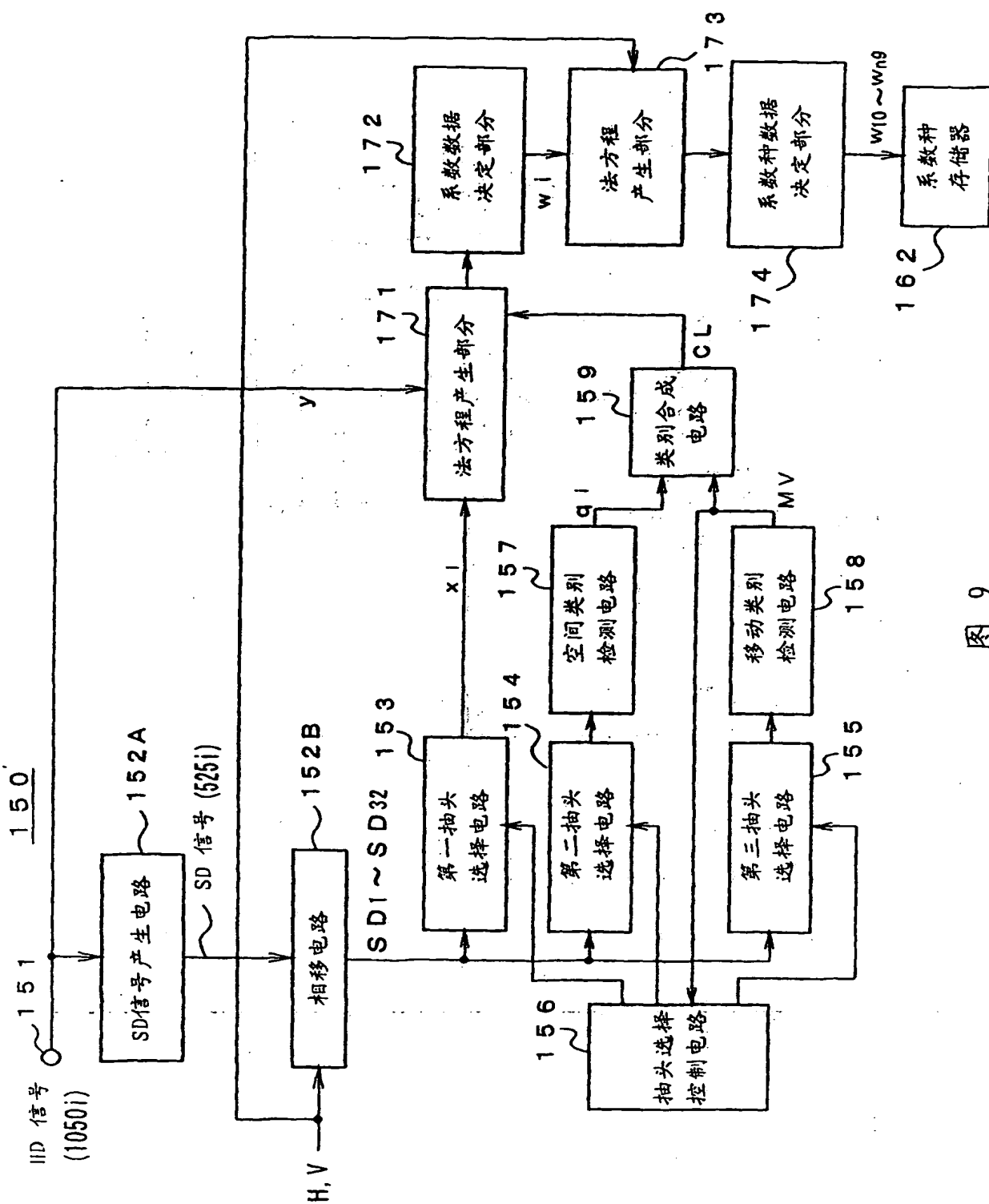


图 9

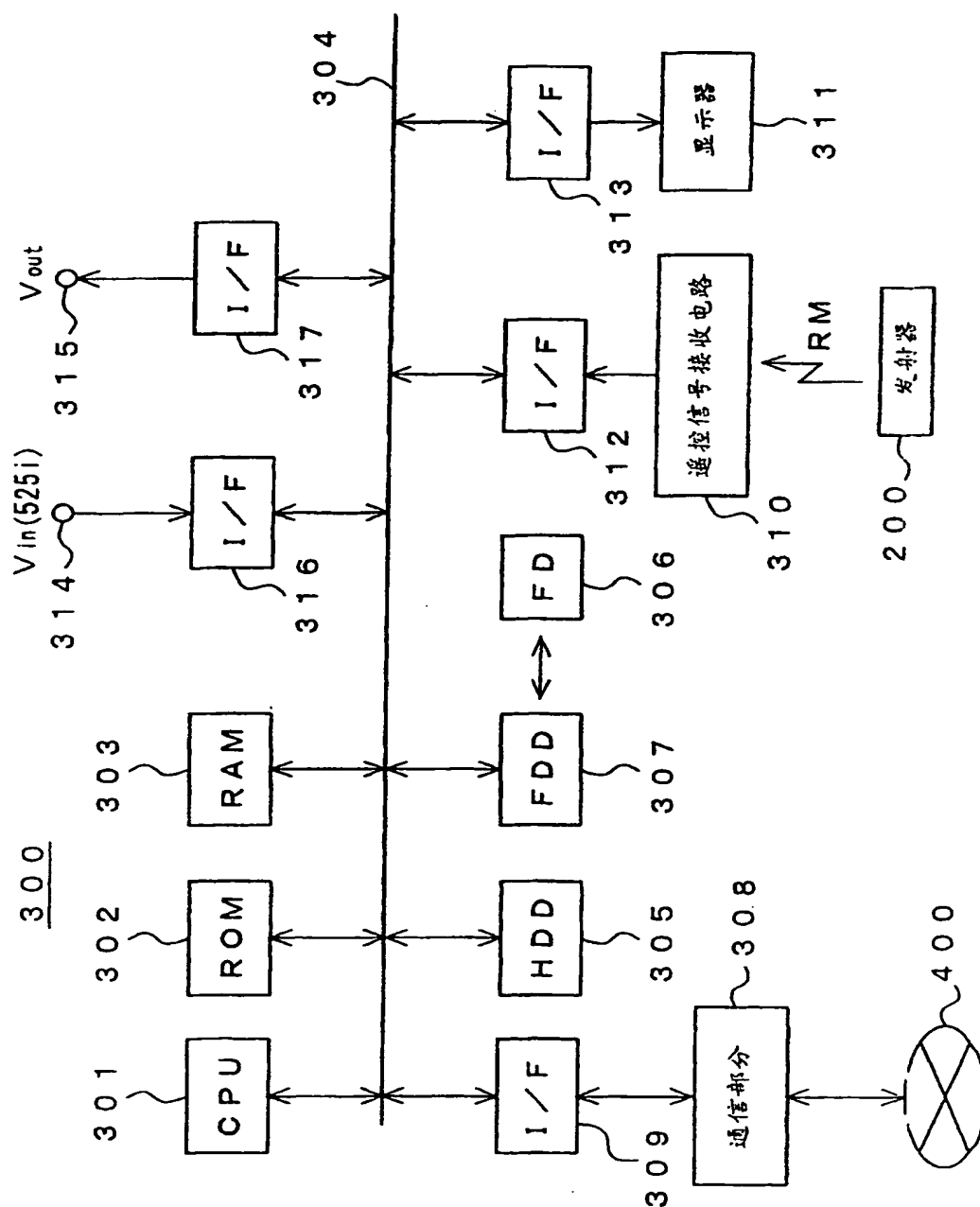


图 10

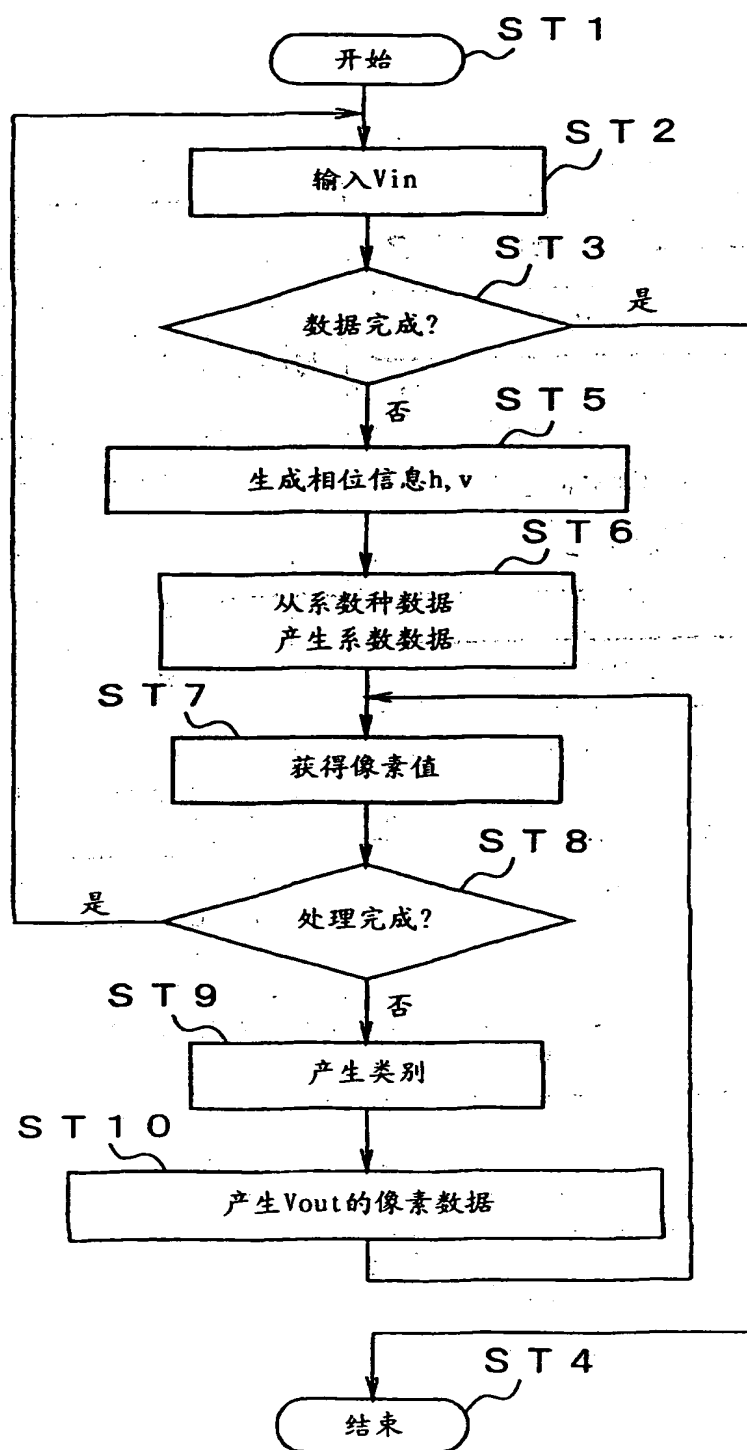


图 11

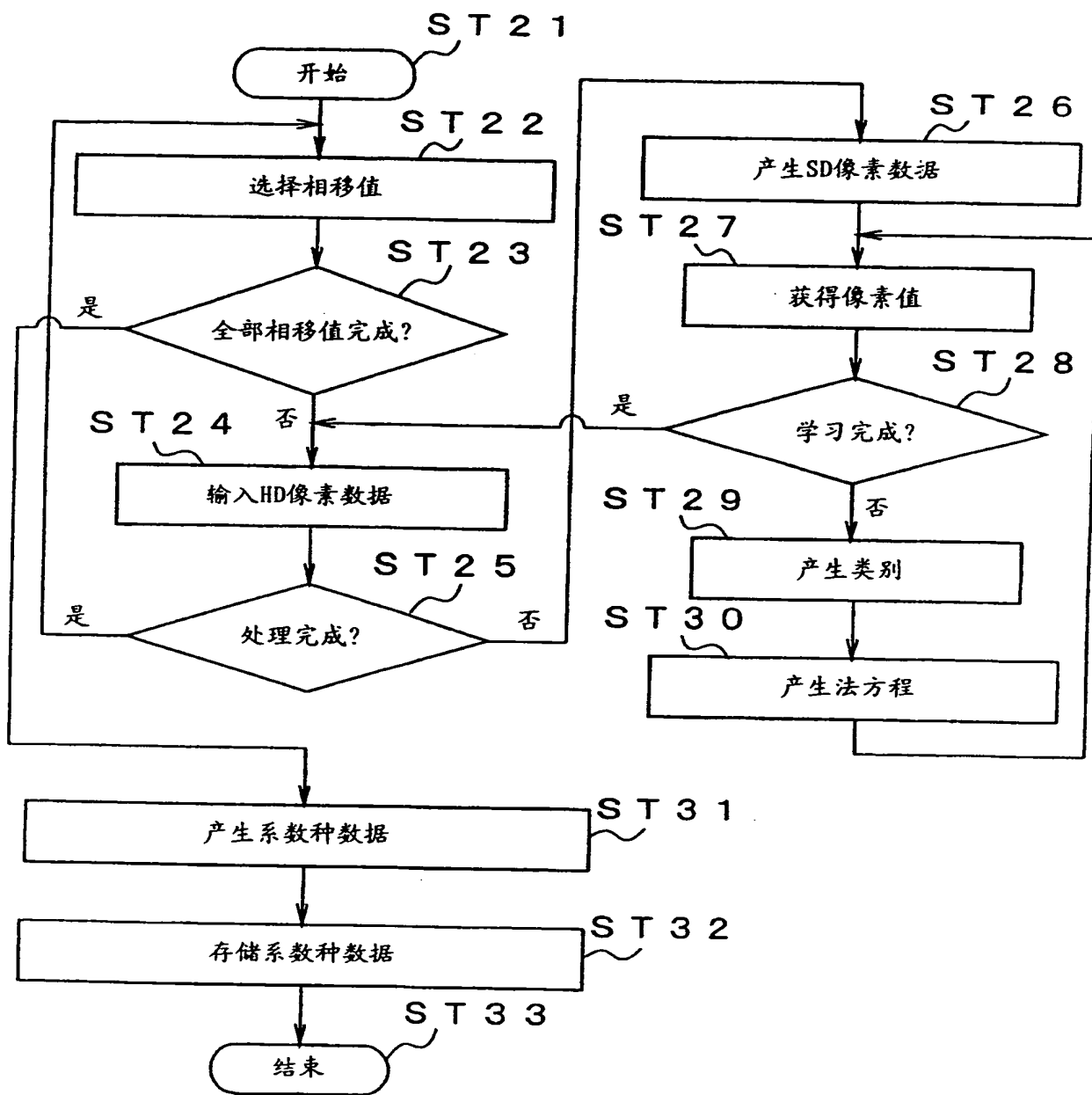


图 12

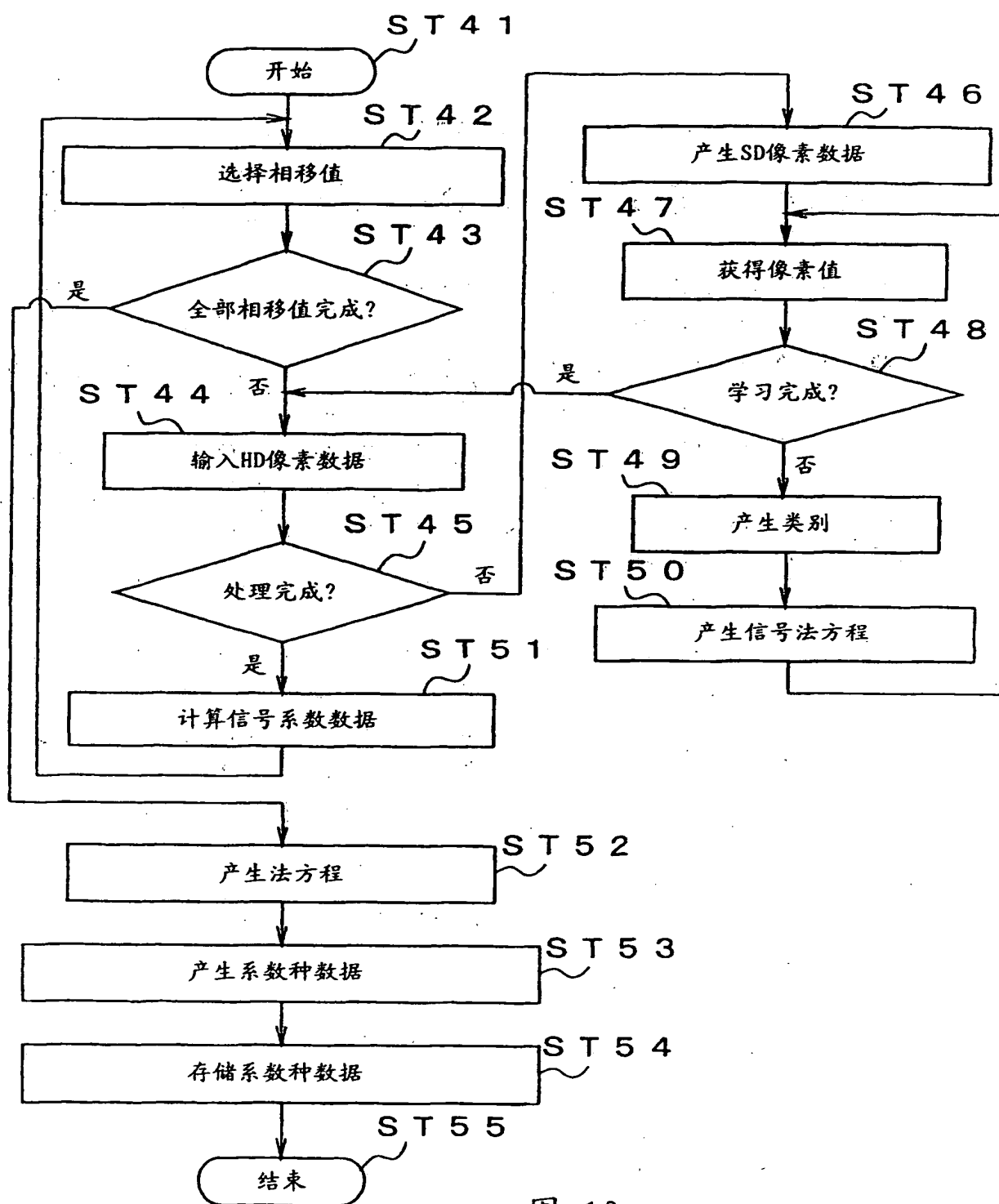


图 13

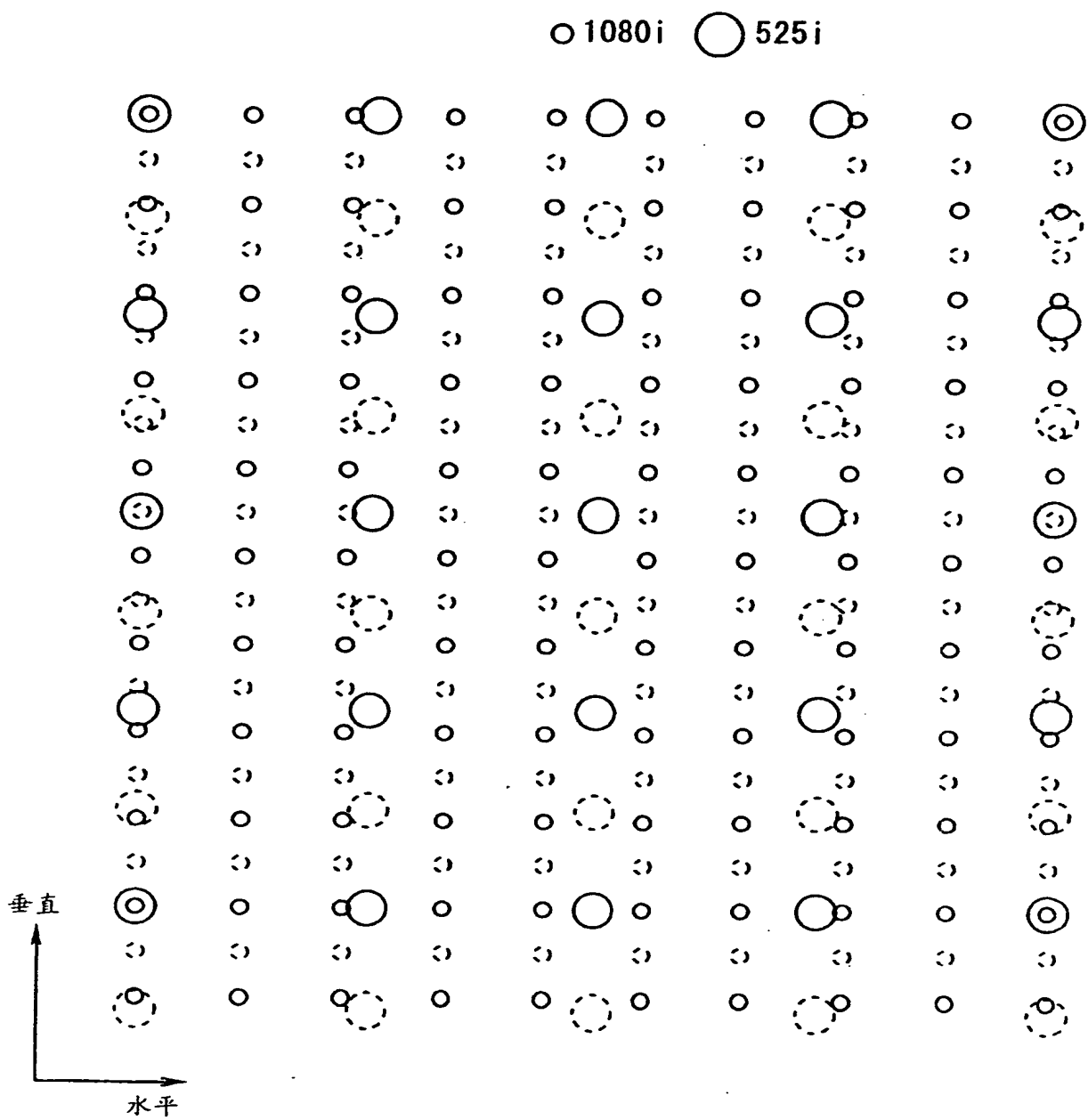


图 14



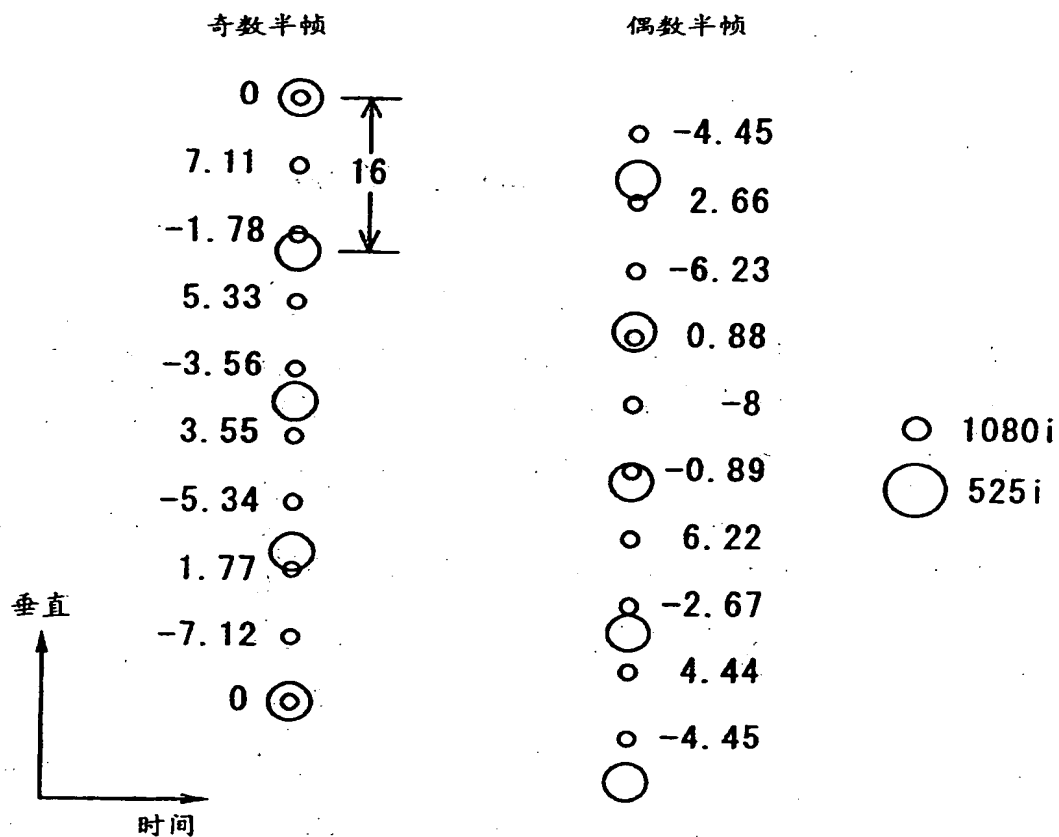


图 15

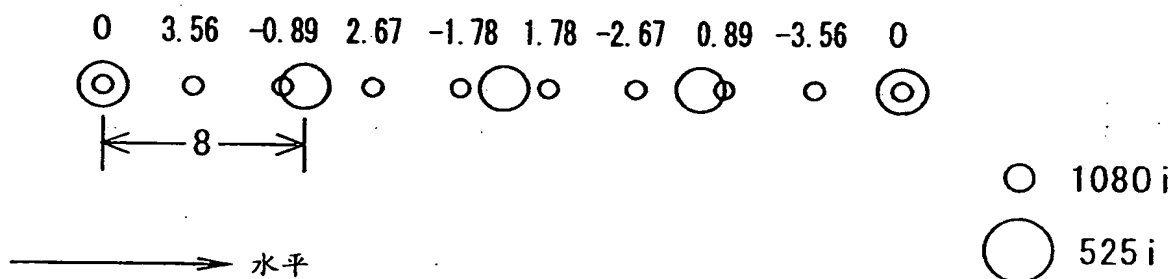
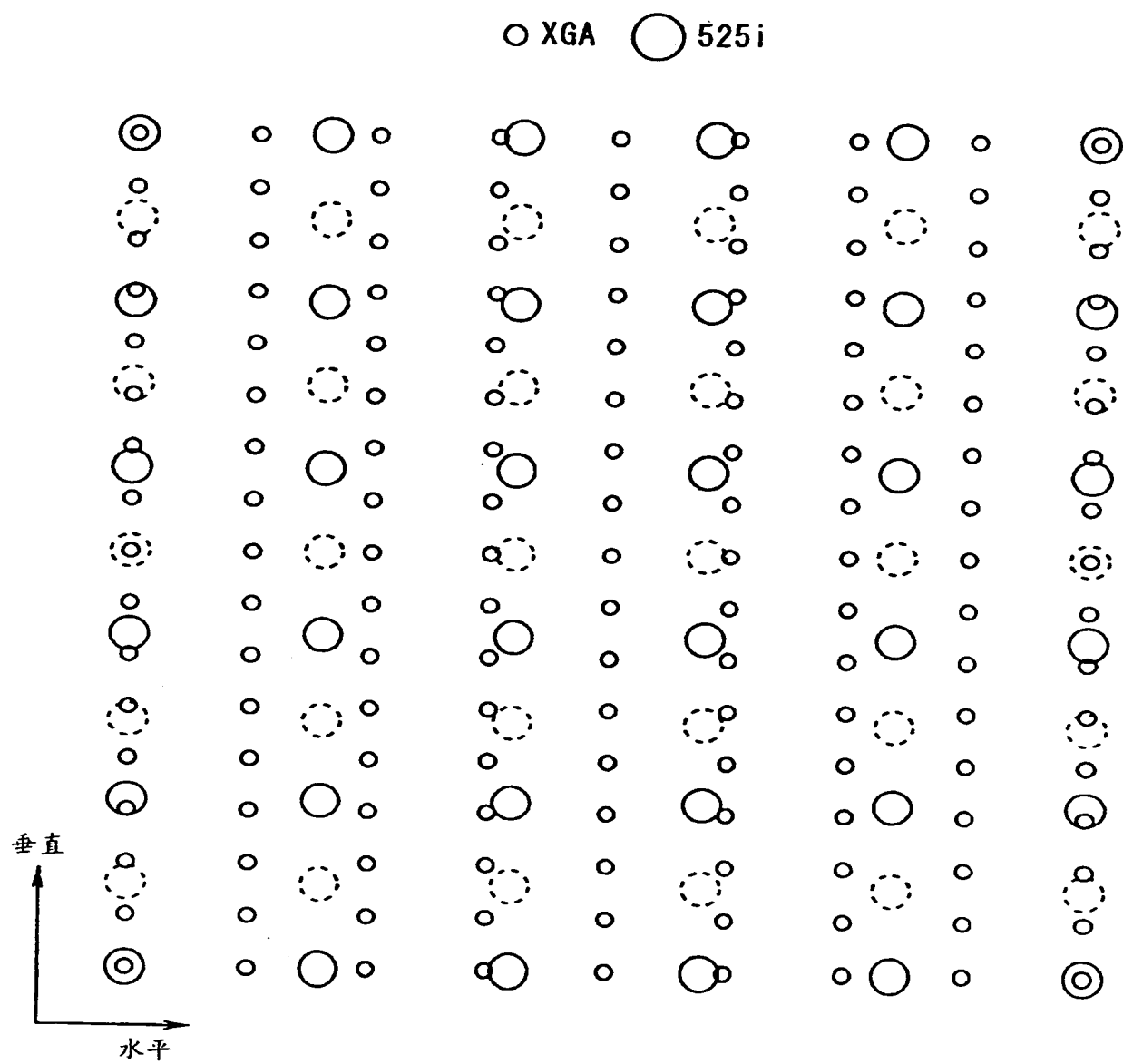


图 16



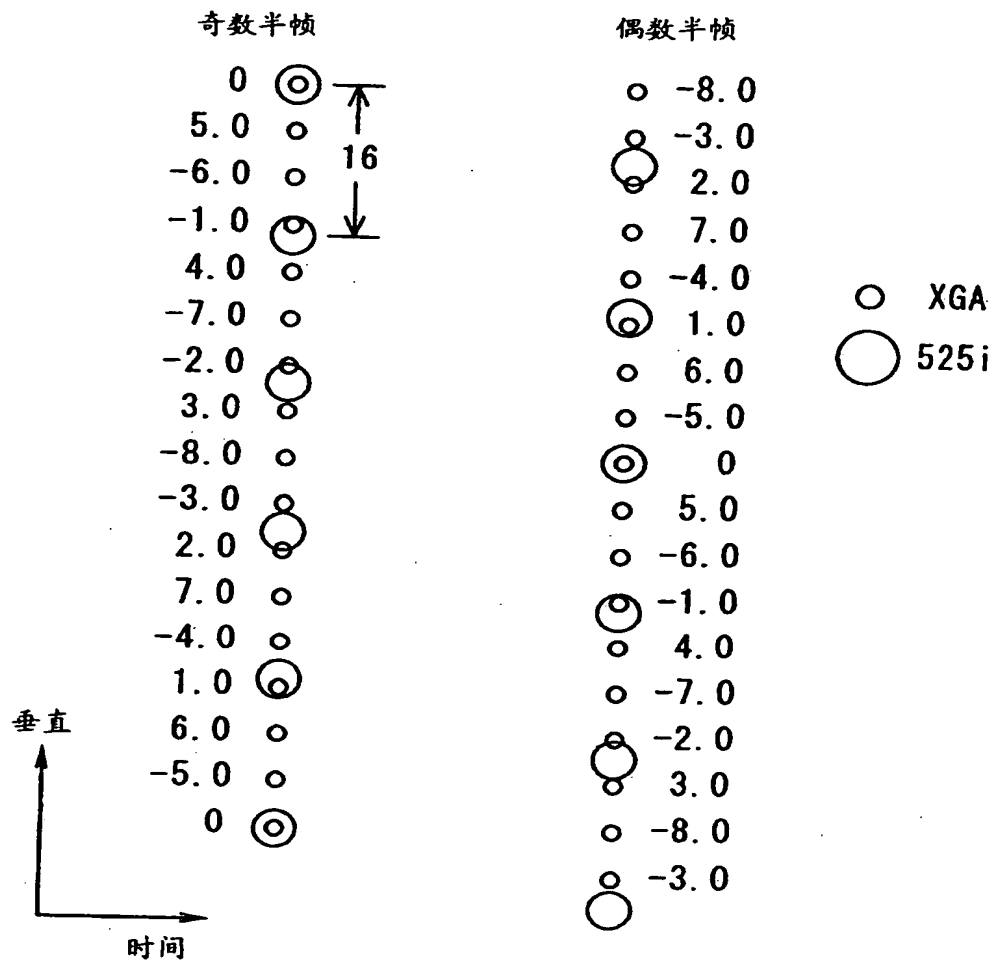


图 18

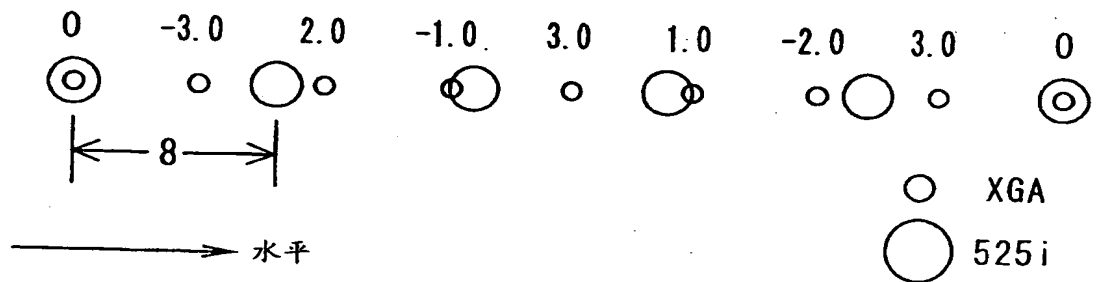


图 19

**This Page Blank (uspto)**